

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 1 9 2 9 7

(43) 公開日 平成6年(1994)1月28日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

G 0 3 G

15/08

9/09

15/00

識別記号

1 0 1

1 0 2

庁内整理番号

7810-2 H

8910-2 H

F I

技術表示箇所

G 0 3 G

9/08

3 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 7

(全 3 1 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平4-197774

(22) 出願日

平成4年(1992)6月30日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 榎本 直樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 宮代 俊明

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 小林 哲也

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 近島 一夫

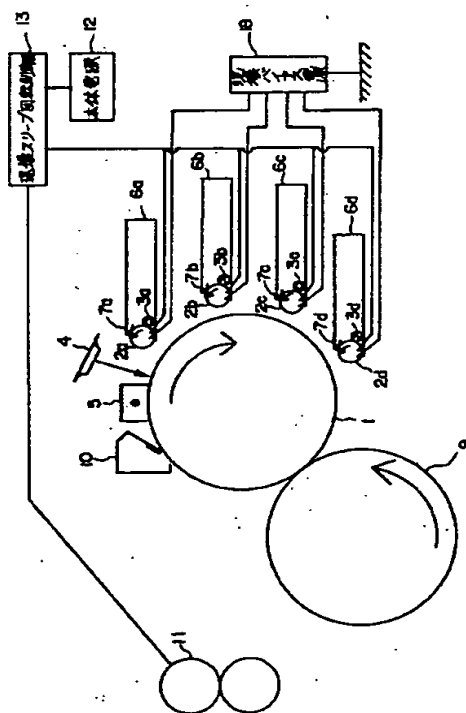
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【目的】 トナーが飛散することなく、細線再現性、ベタ均一性を良好にする。

【構成】 帯電器 5、発光素子 4 によって、感光ドラム 1 上に静電潜像を形成する。感光ドラム 1 に対向する現像スリーブ 2 c 上に塗布ローラ 3 c でトナーを付着させ、ブレード 7 c によってトナー層厚を規制する。現像バイアス電源 1 8 によって現像スリーブ 2 c にバイアス電圧を印加し、現像スリーブ 2 c 上のトナーを感光ドラム 1 に移動させる。このときトナーが飛散してコピーを汚したりする。このトナーの飛散を防止するため流動性の悪いトナーを使用すると、細線制限性、ベタ均一性が低下する。そこで、凝集度が 3 % から 3 0 % でしかもガラス転移温度が 5 7 °C から 6 7 °C のトナーを使用し、飛散の防止と、品質の向上を両立させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非磁性一成分現像剤と、該非磁性一成分現像剤を担持する現像剤担持体と、該現像剤担持体と間隙を有し静電潜像を担持する静電潜像担持体と、該現像剤担持体に電圧を印加する電源手段とを有する現像器を備えた画像形成装置において、前記現像剤は、凝集度が 3 % から 3 0 % であり、前記現像剤担持体は、前記電源手段により電圧を印加される以前に、移動を開始する、ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 湿度検出手段を有し、該湿度検出手段の検出レベルに応じて前記現像剤の移動開始時期を変化させることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記現像剤のガラス転移温度が 5 7 °C から 6 7 °C である、ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記電源手段により印加される電圧が、直流電圧に交番電圧を重ねた電圧である、ことを特徴とする請求項 3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】 像担持体周囲に複数の現像器を有する、ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか記載の画像形成装置。

【請求項 6】 一成分現像剤を用い、現像剤担持体と、該現像剤担持体に相対速度を有し当接する現像剤塗布部材と、該現像剤塗布部材と現像剤を収容する現像室とを有する現像装置において、前記一成分現像剤の流動性指数が 3 % ないし 3 0 % である現像剤であり、少なくとも前記現像剤塗布部材が軸支さされている前記現像室内壁部と前記現像剤塗布部材端部との間隙が 0 mm ないし 2 mm である、ことを特徴とする現像装置。

【請求項 7】 一成分現像剤を用い、現像剤担持体と、該現像剤担持体に相対速度を有し当接する現像剤塗布部材と、該現像剤担持体と該現像剤塗布部材と現像剤収容する現像室とを有する複数の現像装置を像担持体周囲に配置した多色画像形成装置において、前記一成分現像剤の流動性指数が 3 % ないし 3 0 % である現像剤であり、少なくとも前記現像剤塗布部材が軸支されている前記現像室内壁部材と前記現像剤塗布部材端部との間隙が 0 mm ないし 2 mm である、ことを特徴とする多色画像形成装置。

【請求項 8】 前記像担持体と前記複数の現像装置とが一体となったプロセスカートリッジを有する、ことを特徴とする請求項 7 記載の多色画像形成装置。

【請求項 9】 前記一成分現像剤の流動性指数が 3 ないし 2 0 % である、ことを特徴とする請求項 7 または請求項 8 記載の多色画像形成装置。

【請求項 1 0】 該一成分現像剤のガラス転移温度  $T_g$  °C

が 5 7 °C ないし 6 7 °C である、

ことを特徴とする請求項 7 ないし請求項 9 のいずれか記載の多色画像形成装置。

【請求項 1 1】 循環移動する像担持体と、該像担持体に対向する複数の現像器との間に前記像担持体の移動方向に沿った現像領域を形成し、該現像領域にて前記現像器からの現像剤を前記像担持体に付着させてなる画像形成装置において、

10 前記現像領域の最上流側に配置した前記現像器の上流側に、前記像担持体に接触または近接する気流規制部材を配設し、

該気流規制部材によって該気流規制部材の上流側の非現像領域と下流側の前記現像領域とを区画する、ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 2】 前記気流規制部材における前記像担持体との対向部位を、低摩擦部材によって形成する、ことを特徴とする請求項 1 1 記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】 前記気流規制部材を、前記像担持体の両端部近傍に配設する、  
20 ことを特徴とする請求項 1 1 または請求項 1 2 記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】 前記現像器のうちの少なくとも 1 つと、

帯電手段またはクリーニング手段と、

前記像担持体とを有するとともに、

装置本体に対して着脱自在に装着するプロセスカートリッジを備える、

ことを特徴とする請求項 1 1 ないし請求項 1 3 のいずれか記載の画像形成装置。

30 【請求項 1 5】 前記現像器のうちの少なくとも 1 つと、

帯電手段、クリーニング手段のうちの少なくとも 1 つと、

前記像担持体とを有するとともに、

装置本体に対して着脱自在に装着するプロセスカートリッジを備える、

ことを特徴とする請求項 1 1 ないし請求項 1 3 のいずれか記載の画像形成装置。

40 【請求項 1 6】 前記プロセスカートリッジに対し、独立した補助現像器を備え、  
該補助現像器の上流側に補助気流規制部材を配設する、  
ことを特徴とする請求項 1 4 または請求項 1 5 記載の画像形成装置。

【請求項 1 7】 前記気流規制部材と前記最上流側の現像器の現像領域間の第 1 距離と、該気流規制部材の該現像器の現像剤担持体上の現像剤塗布領域側端面に対応する前記現像剤担持体上の位置から現像剤端部シール部材までの第 2 距離とについて、第 1 距離  $\leq$  第 2 距離なる関係を満たすとともに、現像剤担持体上の現像剤の帯電量が絶対値で  $10 \mu\text{C/g}$  ないし  $25 \mu\text{C/g}$ 、プロセス

スピードが40mm/secないし120mm/secである、

ことを特徴とする請求項11ないし請求項16のいずれか記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真法による画像形成装置に係り、詳しくは、像担持体上の静電潜像を現像する現像装置を備えた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

〈従来の技術1〉図9は従来例である。

【0003】有機半導体からなる感光層を塗布された画像担持体としての直径80mmの感光ドラム1は図中矢印方向に毎秒60mmで移動し、帯電器5により-600Vに一樣に帯電される。ついで、1色目シアン画像情報に基づいた画像露光が発光素子4により行われ、露光部の電位は-100Vに変化し静電潜像が形成され画像部（トナーが付着するところ）となる。トナー収容器6C内の非磁性トナーは、塗布ローラ3Cによって直径16mmの現像スリーブ2C表面に塗布される。現像スリーブ2C表面に塗布されたトナーは、ウレタンゴム等のブレード7Cにより厚みを一定に保たれる。またトナーはブレード7C、塗布ローラ3C、現像スリーブ2Cにより摺擦され負電荷を帯びる。感光ドラム1と現像スリーブ2Cは、300μmの間隙をもって非接触とされ、該間隙には、現像バイアス電源8によって、直流電圧に交流電圧が重畳された現像バイアスが印加され、電界が生じている。負電荷を帯びたトナーは、この電界から受ける力によって、現像スリーブ2Cの表面から感光ドラム1の表面へ転移しトナー可視像化される。一方、転写ドラム9には、予め転写紙（不図示）が保持されており、感光ドラム1上のシアントナー像は、転写紙上に転写される、一方、転写紙上の転写残トナーは、クリーナ10によりクリーニングされる。クリーニング後、感光ドラム1は、再び帯電器5により-600Vに一樣に帯電され、2色目マゼンタの画像情報に、基づいて画像露光4が行われ、静電潜像が形成される。シアンの場合と同様に、トナー収容器6b内のトナーは、塗布ローラ3b、ブレード7b、現像スリーブ2bの作用により帯電され、更に、スリーブ2b上に、均一に塗布される。バイアス電源8によって得られる立ち下がり規定バイアスは、感光ドラム1と現像スリーブ2bの間に印加される、トナー可視像化されい転写ドラム10上の転写紙上のシアン像の上にマゼンタの像が転写される。同様にしてイエロー、ブラックについても、トナー可視像化、転写が行われる。イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック4色のトナー像が転写された転写紙は、感光ドラム1から分離され、定着器11で定着され、永久像を得る。

〈従来の技術2〉電子写真複写装置等の画像形成装置に

おける潜像を現像剤像として可視像化するための現像方法には、一成分現像剤を使用する現像方法と、二成分現像剤を使用する現像方法がある。一成分現像剤を使用する現像方法として、潜像が形成されている潜像担持体と現像装置とを非接触に保持しながら上記潜像を現像剤像として可視像化するジャンピング現像方法がある。

【0004】上記ジャンピング現像方法を用いている現像装置は図30に示すように、現像室102を備える。

10 現像室102の内部には、一成分現像剤（以下、「トナー」と言う。）が收容され、該トナーはスチレン、アクリル等の樹脂中にマグネット等が分散されている磁性トナーからなる。現像室102には感光ドラム101に対向する開口部103が設けられている。

【0005】現像室102には、トナーを担持しながら感光ドラム101に向けて搬送する非磁性の現像スリーブ104が収納されている。現像スリーブ104は、その外周面の一部が開口部103から外部に突出するように現像室102内に配置されている。現像スリーブ104内には、磁界発生手段である磁石105が固定されている。現像スリーブ104は感光ドラム101と50〜500μmの間隙をおいて保持され、現像スリーブ104と感光ドラム101との間には、現像スリーブ104に保持されているトナーを感光ドラム101に向けて飛翔させるための現像領域が形成されている。

【0006】現像スリーブ104には、直流に交流を重ねしている現像バイアスが印加される。現像バイアスは、バイアス電源106から発生される。

【0007】現像スリーブ104の上方には、現像スリーブ104に担持している現像剤の層厚を規制する磁性ブレード107が配置されている。磁性ブレード107は現像室102に取り付けられている。現像スリーブ104の下方には、現像室102の下部から外部へのトナー吹き出しを防止するための吹き出し防止シート108が設けられている。

【0008】現像時、現像スリーブ104は図中の矢印が示す方向に回転され、現像室102内のトナーは現像スリーブ104に担持される。現像スリーブ104に担持されているトナーは、磁性ブレード107と磁極N1とで形成される集中磁界によって所定の層厚に規制された後に上記現像領域に搬送される。現像領域においては、現像バイアスによって電界が形成され、該電界の力によりトナーは感光ドラム101上の潜像が形成されている部位に向けて飛翔する。

【0009】しかし、上記現像装置ではトナーの磁性を利用することによって現像スリーブ104にトナーを担持、規制するために非磁性トナーを使用することはできない。また、磁性トナーでは、スチレン、アクリルなどの樹脂中にマグネタイト等が分散されているので、該磁性トナーでカラートナーを作る場合、彩度の低いくすんだ色しか得ることができない。よって磁性トナーを使用

する現像装置を多色画像形成装置に用いることはできない。

【0010】これに対し、非磁性トナー（キャリアを有さない一成分トナー）を使用する現像装置は多色画像形成装置に用いられる。上記現像装置は図31上に、感光ドラム101に対向する開口部103が設けられ、非磁性トナーを収容する現像室102を備える。

【0011】現像室102には、非磁性トナーを担持しながら感光ドラム101に向けて搬送する導電性現像スリーブ110が収容されている。現像スリーブ110は、その外周面の一部が開口部103から外部に突出するように現像室102に内に配置されている。現像スリーブ110は感光ドラム101と50～500μmの間隙をおいて保持され、現像スリーブ110に担持されている非磁性トナーを感光ドラム101に向けて供給するための現像領域が形成されている。また、現像室102には搬送手段111で搬送された非磁性トナーを現像スリーブ110に供給するための塗布ローラ112が収容されている。

【0012】現像スリーブ110には、直流に交流を重ねしている現像バイアスが印加される。現像バイアスは、バイアス電源106から発生される。

【0013】現像スリーブ110の上方には、現像スリーブ110に担持されている非磁性トナーの層厚を規制するブレード113が配置されている。ブレード113は現像室102に取り付けられている。現像スリーブ110の下方には、現像室102の下部から外部への非磁性トナー吹き出しを防止するための吹き出し防止シート108が設けられている。

【0014】現像時、搬送手段111は非磁性トナーを塗布ローラ112に向けて搬送し、該非磁性トナーは塗布ローラ112で現像スリーブ110に塗布される。現像スリーブ110は図中矢印が示す方向に回転され、現像スリーブ110に担持されている非磁性トナーは、ブレード113で所定の層厚に規制された後に上記現像領域に送られる。現像領域においては、現像バイアスによって電界が形成され、該電界の力により非磁性トナーは感光ドラム101上の潜像が形成されている部位に向けて飛翔する。

【0015】多色画像形成装置には図32上に、非磁性トナーを使用する複数の現像装置が用いられている。上記複数の現像装置はイエロー色の非磁性トナーを有する現像装置120Y、シアン色の非磁性トナーを有する現像装置120C、マゼンタ色の非磁性トナーを有する現像装置120M及び黒色の非磁性トナーを有する現像装置120Bのそれぞれからなる。

【0016】現像装置120Y、120C、120Mは、感光ドラム101、帯電器121及びクリーナ122と共にカートリッジ容器123内に一体に組み込まれ、現像装置120Y、120M、感光ドラム101、

帯電器121、クリーナ122及びカートリッジ容器123は互いに協働して装置本体に対して着脱可能なプロセスカートリッジ124を構成する。現像装置120Bはプロセスカートリッジ124に着脱可能に装着されている。プロセスカートリッジ124は、現像装置120Y、120C、120M、102B内のトナーがなくなるとき、クリーナ122内の廃トナー量が所定量に到達したとき、または感光ドラム101が寿命に到達したときなどに、他のプロセスカートリッジに交換されプロセスカートリッジの交換によってメンテナンスの容易化が図られている。

【0017】多色画像形成時、感光ドラム101は帯電器121で一様に帯電される。次いで、マゼンタ色に対応する画像情報（例えばコンピュータからの色画像情報や原稿画像に基づいた画像情報）による光像がレーザ光源127から感光ドラム101に露光され、感光ドラム110上には潜像が形成される。感光ドラム110上の形成される。感光ドラム101上の潜像は現像装置120Mから供給されるマゼンタ色の非磁性トナーでマゼンタトナー像として可視像化される。感光ドラム101上のマゼンタトナー像は転写ドラム125に予め保持されている転写材に転写される。マゼンタトナー像の転写材変転写後、感光ドラム101上の残留トナーはクリーナ122で除去される。

【0018】クリーニング後、感光ドラム101は帯電器121で再び一様に帯電され、シアン色画像情報に対応する潜像が感光ドラム101に形成される。感光ドラム101上の潜像は現像装置120Cでシアントナー像として可視像化される。シアントナー像は転写ドラム125に保持されている転写材上にマゼンタトナー像と重ね合わされるように転写され、感光ドラム101上の残留トナーはクリーナ12で除去される。以下同様にして感光ドラム101上に形成されたイエロートナー像が転写ドラム125上の転写材に転写され、ブラックトナー像が転写ドラム125上の転写材に転写される。上記、マゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの各色のトナー像が転写された転写材は分離帯電器126で転写ドラム125から分離され、該転写材に転写処理を施すことによって多色画像が形成されている転写材を得ることができる。

〈従来の技術3〉1成分のトナー（現像剤）を用いる現像手段の一つとして、像担持体と現像装置を非接触に保持しながら現像装置を行うジャンピング現像が知られている。このような現像装置を図39に示す。

【0019】このものは、現像剤担持体として非磁性円筒状のスリーブ203を用い、その内部に固定されたマグネットローラ204の磁力により、トナー容器201内に貯蔵された1成分磁性トナーをスリーブ203上に保持し、スリーブ203が矢印R1方向に回転することにより、保持された磁性トナーが搬送される。搬送され

たトナーは、磁性ブレード202とマグネットローラ204の磁極N<sub>1</sub>等とで形成される集中磁界により、スリーブ203上に薄層状に塗布される。スリーブ203と像担持体としての感光ドラム211が設けられており、スリーブ203と感光ドラム211とは50~500 $\mu$ mの間隙を隔てて保持され、スリーブ203にバイアス電源205により直流に交流を重ねた現像バイアスを印加して、いわゆるジャンピング現像を行う。

【0020】なお、スリーブ203の下側には、トナー容器201内下部からのトナーの吹出しを防止する吹出し防止シート206が設けられている。この現像装置の方法では、トナーの磁性を利用してスリーブ203上にトナーを保持し、薄層状に塗布しているため、非磁性トナーを用いることができない欠点がある。一般には磁性トナーは、スチレン、アクリル等の樹脂中にマグネタイト等の磁性粒子を分散させているため、カラートナーを作る場合、彩度の低いくすんだ色しか得られない。したがって、上記の方法はカラー現像には適さないといえる。

【0021】上記と別の例を図39に示す。この現像装置は、非磁性トナーをも使用できるように改良されたものである。

【0022】トナー容器201内に貯蔵された非磁性1成分トナーは、塗布ローラ207により現像剤担持体としての例えばアルミニウムのような導電性のスリーブ203上に塗布される。このとき塗布ローラ207は同図矢印R2方向に回転し、矢印R3方向に回転するスリーブ203と相対速度を有するようにして非磁性トナーをスリーブ203上に塗布させるようにする。この塗布を良好に行わせるため、塗布ローラ207は、スポンジ状加工やローレット加工が施されているのが好ましい。

【0023】次にスリーブ203上に塗布されたトナーは、ウレタンゴム、リン青銅等の弾性体でできたブレード109により、所定の層厚に規制される。

【0024】この現像装置でも、図39の現像装置のときと同様に、スリーブ203と感光ドラム211とは、50~500 $\mu$ mの間隙を隔てて保持され、スリーブ203にバイアス電源205により直流に交流を重ねた現像バイアスが印加される。またトナー容器201内下部からのトナーの吹出しを防止する吹出し防止シート206が設けられている。

【0025】また、従来2成分磁気ブラシ現像方式を用いた多色画像形成装置で必要とされていた現像器の退避構造を省略する方法として非接触現像法による1成分現像方法があげられる。この非接触1成分現像法を用いることで各色現像時に非使用現像器を感光ドラムから退避させる必要がなくなりその結果、各現像器を感光ドラム周りに固設することが可能で装置の簡略化及びコストダウンが図れる。さらに、この場合トナーの補充や感光ドラム等の消耗品等の交換の煩わしさを解消するために現

像器、感光ドラム、帯電器等を一体ユニット化したプロセスカートリッジ技術も適用できる。図40に多色画像形成装置に用いられるカートリッジの一例を示す。

【0026】感光ドラム61、帯電器62、イエロー現像器64A、シアン現像器64B、マゼンタ現像器64C、ブラック現像器64D（これらの現像器を区別する必要がないときは、単に「現像器64」という）、クリーニング器65がカートリッジ容器67a内に一体的に組み付けられ、これらが画像形成装置の装置本体（不図図示）内に着脱自在に配設されるプロセスカートリッジ67を形成している。このプロセスカートリッジ67は感光ドラム61が寿命に達したり、クリーニング器65内が排トナーで一杯になった場合にプロセスカートリッジ67全体を交換することによりメンテナンスの容易化を図ったものである。なお、図中63にて図示した部材は、転写ドラムである。

【0027】各現像器64は、非磁性トナー（キャリアを有さない1成分トナー）を有する容器本体71と、感光ドラム61に非接触状態で対向し、一定方向に回転してトナーを感光ドラム61の方へ供給する現像スリーブ72と、該現像スリーブ72にトナーを塗布する塗布ローラ73と、容器本体71内のトナーを塗布ローラ73の方へ移動させる送り部材74と、現像スリーブ72上のトナーの層厚を規制する弾性ブレード75と、現像スリーブ72と容器本体71間の隙間からトナーが漏れ出すのを防止するシール部材76等とから構成されている。そして、これらの現像器64の現像スリーブ72が回転することにより、該現像スリーブ72により、感光ドラム61の静電潜像にトナーが供給される。

【0028】以下、図40に示すプロセスカートリッジ67を用いた多色画像形成プロセスについて説明する。

【0029】導電基盤上に光導電層を設けた静電潜像担持体としての感光ドラム61は、1次帯電器62により一様に帯電される。次いで1色目のマゼンタの画像情報に基づいた画像露光が行われ潜像が形成される。次にこの潜像は、マゼンタ現像器64Cにてトナーが付着され可視像化される。一方、転写ドラム63には予め転写材Pが保持されており、感光ドラム61上のマゼンタトナー像は転写材P上に転写される。他方、感光ドラム61上の転写残トナーは、クリーニング器65でクリーニングされる。クリーニング後、感光ドラム61は、再び1次帯電器62により一様に帯電され2色目のシアンの画像情報に基づいた画像露光が行われ潜像が形成される。

【0030】そしてこの潜像はシアン現像器64Bにてトナー可視像化される。シアントナー像は転写ドラム63に保持された転写材P上に重ね転写される。感光ドラム61上の転写残トナーは、クリーニング器65でクリーニングされる。以下同様にして3色目のイエローの画像情報に基づく潜像をイエローの現像器64Aで可視像化し転写材P上に転写し、4色目のブラックの画像情報

に基づく潜像をブラック現像器64Dでトナー可視像化し、転写材P上に転写する。以上4色のトナー像が転写された転写材Pは、転写ドラム63によ分離され定着器(不図示)で定着されて永久像を得る。

#### 【0031】

##### 【発明が解決しようとする課題】

〈第1の発明の課題〉しかしながら、前述の従来の技術1によると、感光ドラム1と現像スリーブの間隙2c(以降、SD間)等に現像バイアスが印加されるとトナー飛散が生じる。これは現像バイアス印加時に、現像スリーブ2cに担持されているトナーの電荷量が低いことが原因である。さらに、トナーは、使用環境の変化により帯電特性が変化するため、使用環境によりトナーの電荷量が著しく低下し、飛散するトナー量が増加してしまう。使用されるトナーの電荷量が低い場合でも、松下電器産業株式会社製カラー複写機C1のように、現像バイアスとして直流電圧のみを用いた場合、飛散は起こらないが細線再現性、ベタ均一性の点で劣り、画質は悪くなる。また磁性トナーを用いる一成分現像方法を採用している画像形成装置のトナー電荷量は低いが、磁気拘束力によってより飛散は抑えられている。二成分現像器を用いる画像形成装置(以降、二成分画像形成装置)においては、現像器内の攪拌部材によりトナーとキャリアを十分に摺擦し、SD間に現像バイアスが印加される以前に十分な電荷をトナーに与えることにより、飛散を抑えている。しかし、一成分現像剤による画像形成装置においては、二成分画像形成装置で用いられている手段により、飛散を抑えることは、不可能である。

【0032】ところで、流動性の悪いトナーを用いることにより、飛散を軽減することは可能であるが、細線再現性、ベタ均一性の優れた高品位な画像を得るためには、流動性の良いトナーを用いることが必要である。流動性の良いトナーを用いることで現像スリーブ2上での均一なトナー層形成と電荷付与が達成できると共に、現像領域において現像バイアスの印加に従いトナー飛翔が良好に行われ、均一なパウダークラウドが形成出来るこ\*

$$(100 \text{メッシュ上に残ったトナー量 (g)}) / 5 \times 100 \quad \dots (1)$$

$$(200 \text{メッシュ上に残ったトナー量 (g)}) / 5 \times 100 \times 3 / 5 \dots (2)$$

$$(400 \text{メッシュ上に残ったトナー量 (g)}) / 5 \times 100 \times 1 / 5 \dots (3)$$

$$\text{流動性指数 (\%)} = (1) + (2) + (3)$$

流動性指数が3~30%のトナーを得るためには、体積平均粒径5~12 $\mu\text{m}$ 、好ましくは6~9 $\mu\text{m}$ である分級品に、流動性向上剤の量と種類、及び混合機の種類と混合条件の4因子を適当に選択組み合わせることにより達成することができる。

【0037】本発明におけるガラス転移温度T<sub>g</sub>の測定は示差熱分析測定装置(DSC測定装置)DSC-7(パーキンエルマー社製)を用いて測定する。測定試料は5~20mg、好ましくは10mgを精密に坪量する。これをアルミニウムパン中に入れ、リファレンスとしての空ア

\*とで、トナー粒子が像担持体上の潜像に対して凝集した状態を形成せずに忠実なトナー像として可視像化できる。

【0033】高品位な画像形成を得るために必要なトナーの流動性指数は3~30%、このましくは3~20%である。

【0034】また、トナー飛散を発生させることなく高品位な画像を得るためには、ガラス転移温度がT<sub>g</sub>が57℃から67℃のトナーを用いることが必要である。本発明は、AC印加なしで空回転を行うと、ガラス転移点が57℃よりも低いトナーを用いると、現像スリーブとブレードの当接面においてトナーの融着が起り、トナーとブレードとの摺擦が十分に行われず、トナーの平均電荷量が低くなる。T<sub>g</sub>が67℃よりも高いトナーを用いると転写材に対するトナーの定着性が低下する。さらに、複数のトナー像を重ねるカラー画像形成装置においては、トナーの混色性が低下し、画像の劣化が生じる。

【0035】本発明における流動性指数とは、少なくとも樹脂及び着色剤を含有し、体積平均粒径5~12 $\mu\text{m}$ である分級品に流動性向上剤をどの程度流動性向上剤が分級品に表面に均一に強く付着しているかの指標であり、この数値が小さいほど流動性向上剤が均一に強く付着され、流動性は向上するものである。

【0036】トナー流動性指数の測定方法は、従来公知のパウダーテスター(ホソカワミクロン社製PT-D型)により以下の方法をとって測定した。測定環境を23℃、60%RHとする。

①トナーを測定環境下に12時間放置した後、5.0gを正確に坪量する。

②振動台に、上から100メッシュ(目開き150 $\mu\text{m}$ )、200メッシュ(目開き75 $\mu\text{m}$ )、400メッシュ(目開き38 $\mu\text{m}$ )のふるいを重ねてセットする。

③正確に坪量した5.0gのトナーを静かにふるい(100メッシュ上)にのせ、振幅1mmで15秒間振動させる。

④静かに各ふるいの上に残ったトナー量を精坪する。

ルミニウムパンを用い、まず全履歴を消去する目的で次の操作を行う。N<sub>2</sub>雰囲気下で室温から200℃まで10℃/minで上昇させ200℃で10分間保つ。その後急冷し10℃まで下げ、10℃で10分間保つ。その後、昇温速度10℃/minで200℃まで上昇する。この昇温速度で温度40から10℃の範囲におけるメインピークの吸熱ピークが得られる。このとき吸熱ピークが出る前と後のベースラインの中間の線と示差熱曲線との交点を本発明におけるガラス転移温度T<sub>g</sub>とする(図10参照)。

〈第2の発明の課題〉しかしながら、従来の技術2によると、上記説明した一成分トナーを用いる現像装置にあっては、常に安定してスリーブ表面にトナーを供給することが必要でありトナー供給不良による濃度低下やベタ画像の追従性の低下等は絶対に防止しなければならない。磁性トナーを用いる現像装置にあっては、スリーブに内包された磁石があるため、磁気拘束力によりトナーがスリーブに引き付けられているため常にスリーブ表面にはトナーが供給される。ところが磁気力を用いることのできない非磁性トナーを用いた現像装置にあっては、トナーを安定供給するため前述した塗布ローラ等の供給部材が必要となる。

【0038】更に、解像度の高く高品位な画像、特に色再現性の良好である高品位な多色画像を得るためには、トナー流動性が優れているトナーを用いる必要がある。流動性が優れているトナーを用いることで、現像スリーブ上での均一なトナーコート層の形成とトリボ付与が達成できると共に、現像領域において現像バイアスの印加に従いトナー飛翔が良好に行われ、均一のパウダークラウドが形成できることで、トナー粒子が像担持体上の潜像に対して凝集した状態を形成せずに潜像に忠実なトナー像として可視像化できる。

【0039】解像度の優れた高品位な画像を得るために必要なトナーの流動性指数は3～30%、好ましくは3～20%である。

【0040】ところが、上述した流動性指数が3～30%のトナーを図31に示した現像装置に用いた場合、トナーの流動が良好なため現像室102内の各構成部材間の隙間にトナーが容易に流れ込み易く、特に塗布ローラ112端部と現像室102内壁部間に大きな隙間が現像された現像装置にあっては、隙間に入り込んだトナーは現像スリーブ110に供給されることなく搬送手段111からトナーが供給されるためトナー凝集を招いてしまう。さらに塗布ローラ112、現像スリーブ110は高速で回転しているためトナーに加わるストレスが増大すると共に温度上昇するため、凝集したトナーは徐々に融けて固化してしまう虞れがある。このトナーの個化・融着に関するトナー因子としてのトナーのガラス転移温度（以下、「Tg」と称す。）があるが、Tgの低いトナーを\*

$$(100\text{メッシュ上に残ったトナー量 (g)}) / 5 \times 100 \quad \dots (1)$$

$$(200\text{メッシュ上に残ったトナー量 (g)}) / 5 \times 100 \times (3/5) \quad \dots (2)$$

$$(400\text{メッシュ上に残ったトナー量 (g)}) / 5 \times 100 \times (1/5) \quad \dots (3)$$

$$\text{流動性指数 (\%)} = (1) + (2) + (3)$$

流動性指数が3～30%のトナーを得るためには、体積平均粒径5～12 $\mu\text{m}$ 、好ましくは6～9 $\mu\text{m}$ である分級品に、流動性向上剤の量と種類、及び混合機の種類と混合条件の4因子を適当に選択組み合わせることにより達成することができる。

【0047】本発明におけるガラス転移温度Tgの測定は示差熱分析測定装置（DSC測定装置）DSC-7（パ

\*用いた場合トナーにストレスが加わると容易に融けはじめ融着・固化を招く虞れがあると共に、高温環境下に放置した際、現像スリーブやブレードなどに融着する虞れすらある。従って、融着・固化を防止するために、トナーTgは57℃乃至67℃が好ましく、Tgがこの範囲内であれば、現像時の融着・固化の防止及び高温環境下での放置融着も防止できる。

【0041】そこで、第2の発明は、上記不具合を解決した現像装置を提供することを目的とするものである。

10 【0042】すなわち、本発明の目的は、一成分現像剤を用い、解像度が高く、高品位な画像、信頼性に優れた現像装置を提供することである。

【0043】さらに、本発明の目的は、トナー流動性指数が小さいトナーを用し、トナー劣化のない現像装置を提供することである。

【0044】さらに、本発明の目的は、一成分現像剤を用い、解像度が高く、良好な色再現性と高品位な多色画像が得られ、信頼性に優れた多色画像形成装置を提供することである。

20 【0045】なお、本発明における流動性指数とは、少なくとも樹脂及び着色剤を含有し、体積平均粒径5～12 $\mu\text{m}$ である分級品に流動性向上剤をどの程度流動性向上剤が分級品表面に均一に強く付着しているかの指標であり、この数値が小さいほど流動性向上剤が均一に強く付着され、流動性は向上するものである。

【0046】トナー流動性指数の測定方法は、従来公知のパウダーテスター（ホソカワミクロン社製PT-D型）により以下の方法をとって測定した。測定環境を23℃、60%RHとする。

30 ①トナーを測定環境下に12時間放置した後、5.0gを正確に坪量する。

②振動台に、上から100メッシュ（目開き150 $\mu\text{m}$ ）、200メッシュ（目開き75 $\mu\text{m}$ ）、400メッシュ（目開き38 $\mu\text{m}$ ）のふるいを重ねてセットする。

③正確に坪量した5.0gのトナーを静かにふるい（100メッシュ上）にのせ、振幅1mmで15秒間振動させる。

④静かに各ふるいの上に残ったトナー量を精坪する。

ーキンエルママー社製）を用いて測定する。測定試料は5～20mg、好ましくは10mgを精密に坪量する。これをアルミニウムパン中に入れ、リファレンスとしてのアルミニウムパンを用い、先ず全履歴を消去する目的で次の操作を行う。N<sub>2</sub>雰囲気下で室温から200℃まで10℃/minで上昇させ200℃で10分間保つ。その後急冷し10℃まで下げ、10℃で10分間保つ。その

後、昇温速度 $10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ で $200^{\circ}\text{C}$ まで上昇する。この昇温速度で温度 $40$ から $10^{\circ}\text{C}$ の範囲におけるメインピークの吸熱ピークが得られる。このとき吸熱ピークが出る前と後のベースラインの中間の線と示差熱曲線との交点を本発明におけるガラス転移温度 $T_g$ とする(図11参照)。

〈第3の発明の課題〉しかしながら、上述した従来の技術3によると、1成分トナーを用い、現像バイアスとして直流電圧に交流電圧を重ねたバイアス電圧を用い現像を行う現像器64にあつては、トナーが現像領域にて飛翔往復を繰り返している。従来このトナーの飛翔往復運動と、感光ドラム61の回転に伴う気流の発生と、トナー自重等によってトナーの飛散が発生し、装置本体汚染や転写材汚染等の不具合を生じていた。特に、現像領域にてトナーに対する磁気拘束力が働く磁性トナーに比して、磁気拘束力の働かない非磁性トナーの場合、その飛散は顕著であった。

【0048】そこで、本発明は、上記欠点を解決した画像形成装置を提供することを目的とする。

【0049】すなわち、本発明の目的は、非画像部の画像汚れがなく、装置本体汚染のない画像形成装置を提供することである。特に、カラー画像を形成するため非磁性性1成分トナーを用いた場合においても、飛散トナーによるトナー混色、機内汚染のない画像形成装置を提供するものである。

【0050】

【課題を解決するための手段】

〈第1の発明の手段〉第1の発明は、非磁性一成分現像剤と、該非磁性一成分現像剤を担持する現像剤担持体と、該現像剤担持体と間隙を有し静電潜像を担持する静電潜像担持体と、該現像剤担持体に電圧を印加する電源手段とを有する現像器を備えた画像形成装置において、前記現像剤は、凝集度が3%から30%であり、前記現像剤担持体は、前記電源手段により電圧を印加される以前に、移動を開始する、ことを特徴とする。

【0051】湿度検出手段を有し、該湿度検出手段の検出レベルに応じて前記現像剤の移動開始時期を変化させる、ことができる。

【0052】前記現像剤のガラス転移温度を $57^{\circ}\text{C}$ から $67^{\circ}\text{C}$ としたり、前記電源手段により印加される電圧を、直流電圧に交番電圧を重ねた電圧としたりすることができる。

〈第2の発明の手段〉上記諸目的は本発明に係る現像装置にて達成される。要約すれば本発明は一成分現像剤を用い、現像剤担持体と、該現像剤担持体に相対速度を有し当接する現像剤塗布部材と、該現像剤塗布部材と現像剤を収容する現像室とを有する現像装置において、該一成分現像剤の流動性指数が3%乃至30%である現像剤であり、少なくとも該現像剤塗布部材が軸支さ

れられている該現像室内壁部材と該現像剤塗布部材端部との間隙が $0\text{mm}$ 乃至 $2\text{mm}$ であることを特徴とする多色画像形成装置において上記目的が達成される。

【0053】また他の目的においては、一成分現像剤を用い、現像剤担持体と、該現像剤担持体に相対速度を有し当接する現像剤塗布部材と、該現像剤担持体と該現像剤塗布部材と現像剤収容する現像室とを有する複数の現像装置を像担持体周囲に配置した多色画像形成装置において、該一成分現像剤の流動性指数が3%乃至30%である現像剤であり、少なくとも該現像剤塗布部材が軸支されている該現像室内壁部材と該現像剤塗布部材端部との間隙が $0\text{mm}$ 乃至 $2\text{mm}$ であることを特徴とする多色画像形成装置において上記目的が達成される。

【0054】ここで、上述したように、トナー流動性が指数が小さいトナーを用いることで、解像度の優れた高品位な画像が得られる。しかしながら、流動性に優れているために現像室内、特に塗布ローラ端部と現像室内壁との隙間にトナーが入り込み易く、その部分でトナー凝集が発生し易くなる。そこで本発明においては、塗布ローラ端部と現像室内壁との隙間を $0\text{mm}$ 乃至 $2\text{mm}$ にすることで、流動性の良いトナーを用いてもトナーが隙間に入り込みがたくなると共に、一度入り込んだトナーも隙間が狭くなることで、塗布ローラの回転に伴ってトナーを再び現像室内の空間部に戻すことができ、トナーを常に隙間部に滞留させることがなくなりトナー凝集が防止できる。かくして高品位な画像が得られると共にトナー劣化のない信頼性の高い現像装置の提供が可能である。特に、高品位な色再現性が要求される多色画像形成装置においては、上記技術は必須である。

〈第3の発明の手段〉第3の発明は、循環移動する像担持体と、該像担持体に対向する複数の現像器との間に前記像担持体の移動方向に沿った現像領域を形成し、該現像領域にて前記現像器からの現像剤を前記像担持体に付着させてなる画像形成装置において、前記現像領域の最上流側に配置した前記現像器の上流側に、前記像担持体に接触または近接する気流規制部材を配設し、該気流規制部材によって該気流規制部材の上流側の非現像領域と下流側の前記現像領域とを区画する、ことを特徴とする。

【0055】この場合、前記気流規制部材における前記像担持体との対向部位を、低摩擦部材によって形成してもよく、また、前記気流規制部材を、前記像担持体の両端部近傍に配設してもよい。

【0056】さらに、前記現像器のうちの少なくとも1つと、帯電手段またはクリーニング手段と、前記像担持体とを有するとともに、装置本体に対して着脱自在に装着するプロセスカートリッジを備える、あるいは、前記現像器のうちの少なくとも1つと、帯電手段、クリーニング手段のうちの少なくとも1つと、前記像担持体とを有するとともに、装置本体に対して着脱自在に装着するプロセスカートリッジを備える、ようにすることもでき



る。

【0057】加えて、前記プロセスカートリッジに対し、独立した補助現像器を備え、該補助現像器の上流側に補助気流規制部材を配設することもできる。

【0058】そのうえ、前記気流規制部材と前記最上流側の現像器の現像領域間の第1距離と、該気流規制部材の該現像器の現像剤担持体上の現像剤塗布領域側端面に対応する前記現像剤担持体上の位置から現像剤端部シール部材までの第2距離とについて、第1距離 $\leq$ 第2距離なる関係を満たすとともに、現像剤担持体上の現像剤の帯電量が絶対値で $10\mu\text{C}/\text{g}$ ないし $25\mu\text{C}/\text{g}$ 、プロセススピードが $40\text{mm}/\text{sec}$ ないし $120\text{mm}/\text{sec}$ である、ようにしてもよい。

【0059】

【実施例】以下、図面に沿って本発明の実施例について説明する。

【0060】なお、本発明の実施の態様はこれに限定されるものではない。

〈第1の発明の実施例1〉図1は、第1発明の実施例1である。

【0061】従来例と同様の構成、作用をなすものは、同一の符号を付して、説明を省略する。本実施例は、本体電源12が投入されてから、定着器11の温度が規定の温度に達するまでの間（以降、定着器温調時間）に、全ての現像器にスリーブ空間を行うことによりトナーに十分な電荷を与え、トナー飛散を抑えることを可能にした画像形成装置である。

【0062】本発明においてトナーはキヤノン販売（株）より販売されているc1c200用のトナーを用いたところ、

$$E1 = -20.0\mu\text{C}/\text{g}$$

$$T1 = 30\text{秒}$$

である。

【0063】本体電源12及び定着器11に接続された現像スリーブ回転制御器13は、定着器の温調時間に、各現像器の現像スリーブ2a、2b、2c、2dの空回転をT1時間行い、トナーの平均電荷量をE1にする。ついで、1色目、シアン画像情報に基づいた静電潜像が形成された感光ドラム1と現像スリーブ2cの間隙に現像バイアスが印加されると、定着温調時間のスリーブ空回転、及び現像時における、ブレード7c、塗布ローラ3c、現像スリーブ2cによる摺擦により十分な負電荷を帯びたトナーは、現像スリーブ2cから感光ドラム1へ移動し、現像が行われる。以降、マゼンタ、イエロー、ブラック、の現像が行われ、永久画像を得る。

【0064】なお、本実施例では反転現像法を用いたが、正規現像法を用いても同様の効果が得られる。本実施例においては、転写材上でトナー像を重ねる多重転写方式を用いたが、図2に示す、像担持体（感光ドラム）1上でトナー像を重ねる多重現像方式、または、図3に

示す中間転写材9を用いる方式においても上記技術は、有効である。また、連続プリント時においては、現像終了後の非現像時にスリーブ空回転を行っても同様の効果は得られる。

〈第1発明の実施例2〉図4は、本発明の第2の実施例である。

【0065】従来例と同様の構成、作用をなすものは、同一の符号を付して、説明を省略する。

【0066】本実施例では、タイマ14を追加装着することによって、スリーブ空回転を定着器温調時間及び、本体電源投入後の所定時間毎に行い、経時変化に伴うトナーの電荷の変化を補正し、トナー飛散を安定して抑えることのできる画像形成装置である。

【0067】図5は、本発明者による、放置状態における、トナーの平均電荷量の変化についての実験結果を表わしている。本実験においては、スリーブ空回転をT1時間行い、電荷量をE1とした後の経過時間とトナーの平均電荷量の変化の様子を表わしている。自然放電により、時間の経過に伴い、該電荷量は減少する。そして、経過時間がT2に達する、該平均トナー量は、E2に低下し、トナー飛散が起こる。E2、T2の値は、トナー分級品、外添剤の違いにより異なるが、平均トナー量の経時変化の様子は、トナー分級品、外添剤によらず、同様であった。

【0068】本実施例においてトナーは、キヤノン販売（株）より販売されているc1c200用のトナーを用いたところ、

$$E1 = -20.0\mu\text{C}/\text{g} \quad T1 = 30\text{秒}$$

$$E2 = -18.0\mu\text{C}/\text{g} \quad T2 = 1.0\text{hour}$$

である。

【0069】本体電源12及び定着器11に接続された現像スリーブ回転制御器13はタイマ14により、本体電源12投入後の時間を計測しており、定着器の温調時間及び、本体電源12投入後1hour毎に、各現像器の現像スリーブ2a、2b、2c、2dの空回転を30秒行ない、トナーの平均電荷量を $-20.0\mu\text{C}/\text{g}$ に保つ。また、空回転を行うべき時間がプリント時であった場合、プリント終了、直ちに行う。1色目、シアン画像情報に基づいて静電潜像が形成された感光ドラム1と現像スリーブ2cの間隙に現像バイアスが印加されると、定着温調時間のスリーブ空回転及び、1hour毎のスリーブ空回転、さらに、現像時における、ブレード7c、塗布ローラ3c、現像スリーブ2cによる摺擦により十分な負電荷を安定して保持しているトナーは、現像スリーブ2から感光ドラム1へ移動し、現像が行われる。以降、マゼンタ、イエロー、ブラック、の現像が行われ、永久画像を得る。

【0070】なお、本実施例では反転現像法を用いたが、正規現像法を用いても、同様の効果が得られる。本実施例においては、転写材上でトナー像を重ねる多重転

写方式を用いたが、図2に示す、像担持体上でトナー像を重ねる多重現像方式、または、図3に示す中間転写材を用いる方式においても、上記技術は、有効である。

〈第1発明の実施例3〉図6は、本発明の第3の実施例である。

【0071】本実施例では、カラープロセスカートリッジを用いるが、従来例と同様の構成、作用をするものは、同一の符号を付して、説明を省略する。

【0072】本実施例においては、使用度数カウンタ15を設置し、定着温調時間に行われるスリーブ空回転の時間を、カラープロセスカートリッジの使用度数U1

(カートリッジ交換時から現在までにプリントされた枚数)に応じて変化させ、トナーの劣化に伴うトナーの電荷量の変化を補正し、安定してトナーの飛散を抑えることを可能にした画像形成装置である。図7は、本発明者の実験に基づく、U1T、T1との関係を示したものである。U1の増加に伴い、現像器内のトナーは、劣化し、T1は、長くなる。U1、T1の詳細な関係は、カラープロセスカートリッジ内のトナーの分級品、外添剤等により異なるが分級品、外添剤によらず、U1の増加に伴い、T1も増加した。

【0073】本実施例において使用したカラープロセスカートリッジは、5%印字において、A4を2000枚プリントを行うことのできるだけのトナーを収容する。トナーはキャノン販売(株)より販売されているc1c200用のトナーを用いた。本実施例における、U1とT1の関係は図8に示した通りであった。また、本実施例において用いた定着器の温調時間は6分を要した。本体電源12、定着器11及び、使用度数カウンタ14に接続された現像スリーブ回転制御器13は、本体電源12投入時に、使用度数カウンタ15にカウントされたU1により、図8に基づき、T1を算出する。そして、現像スリーブ2a、2b、2c、2dは、T1空回転され電荷量はE1になる。

【0074】そして、現像スリーブ2a、2b、2c、2dは、T1時間空回転され、電荷量はE1になる。1色目、シアン画像情報に基づいた静電潜像が形成された感光ドラム1と現像スリーブ2cの間隙に現像バイアスが印加されると、定着温調時間のスリーブ空回転及び、現像時における、ブレード2c、塗布ローラ3c、現像スリーブ2cによる摺擦により十分な負電荷を安定して保持しているトナーは、現像スリーブ2から感光ドラム1へ移動し現像が行われる。以降、マゼンタ、イエロー、ブラック、の現像が行われ、永久画像を得る。

【0075】なお、本実施例では反転現像法を用いたが、正規現像法を用いても、同様の効果が得られる。本実施例においては、転写材上でトナー像を重ねる多重転写方式を用いたが、図2に示す、像担持体上でトナー像を重ねる多重現像方式、または、図3に示す中間転写材を用いる方式においても、上記技術は、有効である。

〈第1の発明の実施例4〉図16に図示するように、温・湿度センサ16を配置し、この出力に応じて、現像スリーブ2a、2b、2c、2dの移動開始時期を制御するようにしてもよい。図13に相対湿度とスリーブ空回転時間T1との関係を図示する。すなわち、例えば湿度が高いときには、空回転時間T1を長めに取って、トナーに十分な電荷を付与し、トナーが飛散するのを防止するのである。

【0076】図15に、放置時間T2とトナー平均電荷量E1との関係を示す。また図16には、相対湿度が変化した場合((A)>(B)>(C))の放置時間T2とトナー平均電荷量E1との関係を図示する。さらに図17は、相対湿度と放置時間T2との関係を示す。これらから、放置時間T2が長いほど、また湿度が高いほどトナー平均電荷量E1は減少し、したがって、温・湿度センサ16が測定する湿度の変化に応じて、図17に図示するように、放置時間T2が短くなるように制御するのが好ましい。

【0077】なお、図19、図20には、湿度が一定であっても、コピー枚数(耐久)の違いによって、空回転時間T2を変化させる例を示し、また、図21は、湿度をパラメータとしたときの、スリーブ空回転時間とトナー平均電荷量との関係を示す。

〈第2発明の実施例1〉図22本発明に係る現像装置の1実施例を示す。

【0078】図22は本実施例の現像装置の構成断面を示す。本実施例においては、非磁性トナー(キャリアを有さない成分トナー)を使用し、上記現像装置は図22に示すように、感光ドラム21に対向する開口部23が設けられ、非磁性トナーを収容する現像室22を備える。

【0079】現像室22には、非磁性トナーを担持しながら感光ドラム21に向けて搬送するアルミニウムのような導電性の現像スリーブ30が収容されている。現像スリーブ30は、その外周面の一部が開口部23から外部に突出するよに現像室22内に配置されている。現像スリーブ30は感光ドラム21と50~500μmの間隙をおいて保持され、現像スリーブ30に担持されている非磁性トナーを感光ドラム21に向けて供給するための現像領域が形成されている。また、現像室22には搬送手段31で搬送された非磁性トナーを現像スリーブ30に供給するための塗布ローラ32が収容されている。塗布ローラ32は現像スリーブ30に当接し、このとき塗布を良好に行わせるため、塗布ローラ32はスポンジ状加工やローレット状加工またはブラシ状加工が施されている方が好ましい。なお、現像スリーブ30は、中実のローラを用いてもよく、また現像スリーブ30の表面は、金やカーボン、白金、セラミック等を塗布し表面の抵抗を下げたもの、またはそれら塗布材料をそのまま一体形成したものを用いてもよい。

【0080】現像スリーブ30には、直流に交流を重ねている現像バイアスが印加される。現像バイアスは、バイアス電源26から発生される。

【0081】現像スリーブ30の上方には、現像スリーブ30に担持されている非磁性トナー層厚を規制するブレード33が配置されている。ブレード33は現像室22に取り付けられている。現像スリーブ30の下方には、現像室22の下部から外部への非磁性トナー吹き出しを防止するための吹き出し防止シート28が設けられている。

【0082】現像時、搬送手段31は非磁性トナーを塗布ローラ32に向けて搬送し、非磁性トナーは図中矢印B方向に現像スリーブ30と相対速度を有しながら回転する塗布ローラ32で現像スリーブ30に塗布される。現像スリーブ30は図中矢印A方向に回転され、現像スリーブ30に担持されている非磁性トナーは、ブレード33で所定の層厚に規制された後に上記現像領域に送られる。現像領域においては、現像バイアスによって電界が形成され、該電界の力により非磁性トナーは感光ドラム21上の潜像が形成されている部位に向けて飛翔する。

【0083】図23に示した現像装置の背面図を示す。図23においてギヤ35は本体装置から現像スリーブ30へ駆動を伝達するギヤで、塗布ローラ32を駆動するためのギヤ34に連結している。なお、図23においては、図22に示した感光ドラム21、吹き出し防止シート28、現像バイアス電源26、搬送手段31は省略されている。図23中、dは現像室22の内壁側面と塗布ローラ32端部との間隙を示す。

【0084】次に、本発明者の実験検討による、間隙dとトナー流動性指数の関係を表1を参照して説明する。表1はトナー流動性指数が3%~40%のトナーを用い、3000枚画像形成を行ったときの間隙dが0mm~5mmにおける塗布ローラ32端部付近のトナー状況

(例えば凝集や固化など)と3000枚目の画質の評価を示している。トナー状況は「トナー」の項目に、画質は「画質」の項目に、それぞれ記号で評価し、トナー状況に関しては、◎は初期と変化なし、○は初期と流動性が若干劣るが使用に問題なし、△は一部凝集または固化したトナーが存在する場合、×は間隙にてほとんどのトナーが凝集または固化してしまった場合を示す。同様に画質(解像度、濃度、カブリ、均一性など)に関しては、◎は非常に良好、◎は良好、△は評価項目一部劣化(例えば解像度)、×は評価項目の殆どに欠落するものを示す。なお、表1で◎~◎を「可」とし、△~×「不可」とする。

【0085】表1を参照してわかるように、画質は流動性指数が30%以下で「可」であり、好ましくは20%以下が望ましい。ところが画質の優れている、言い換えれば流動性指数の小さいトナーほど間隙部でのトナー劣

化が起こり易く、3%のトナーの場合間隙dが3mm以上「不可」になる。間隙dが2mm以下においては、3%のトナーを用いてもトナー劣化を生じることなく良好な画質を維持することが可能になる。従って、トナー劣化を生じない間隙dは2mm以下であることが必要である。また良好な画質を得るためには、流動性指数が30%~3%、好ましくは20%~3%である。

【0086】以上説明したように、本発明の現像装置により解像度、濃度、カブリなどの良好な画質を得るために流動性指数が30%以下のトナーを用いた場合でも、塗布ローラ32端部と現像室22側面内壁部との間隙を2mm以下にすることにより、トナー劣化のない安定した画像形成を提供することが達成できる。

〈第2の発明の実施例2〉図25及び図26に第2の発明に係る実施例2を示す。

【0087】本実施例において、実施例1と同一の部材は同一の符号を付しその説明を省略する。

【0088】図25中、塗布ローラ32端部と現像室22側面内壁部との間隙に、トナー返し部材a36a、16bを設ける。トナー返し部材36aの構成概略図を図26に示す。本実施例におけるトナー返し部材36aは略円盤状であり、その片面に段差と穏やかな斜面が形成されたカム形状をとっている。このカム形状の段差dは、前述説明したように2mm以下とする。そして段差部は略12時を差す部分に形成されることが望ましい。

【0089】上記説明したトナー返し部材36a、16bを塗布ローラ32端部間隙に設けることで、塗布ローラ上部側からのトナーの流れ込みを緩和できると共に、塗布ローラ32の回転により間隙部にてスリーブ10側に送られてしまったトナーを搬送手段側へ送り返し易くなる。従って、トナー流動性指数の小さいトナーを用いても、トナ凝集・固化を防止でき、安定して高品位な画像の提供が可能となる。

【0090】なお、本実施例においてはトナー返し部材36a、16bは現像室22と別部材として説明したが、一体形成により現像室22に予めトナー返し部を形成してもよい。

【0091】また本実施例において、用いるトナーは非磁性一成分トナーで説明したが、磁性一成分トナーでも本発明の現像装置が適用できることはいうまでもない。

〈第2の発明の実施例3〉図27に第2発明の実施例3を示す。

【0092】図27は多食画像形成可能な多食画像形成装置であり、図32と同一の部材は図32に記載の符号のうち、2桁数字・記号を用い図27を説明する。なお図32で各構成部材及び画像形成プロセスを前述したので、その説明を省略する。

【0093】図27においては、感光ドラム21と感光ドラム21の周囲に固定配置された複数個の現像器と1帯電器41とクリーナ42が、一体ユニットとなった多

食画像用のカラープロセスカートリッジ44を形成している。現像器40Y、40C、40M、40Bは本発明の現像装置である。塗布ローラ32端部と現像室22側面内壁部との間隙は2mm以下とされている。また、用いる非磁性一成分トナーのトナー流動性指数は3%~30%のトナーである。

【0094】上記構成の本実施例においては、塗布ローラ32端部と現像室22側面内壁部との間隙は2mm以下とすることで、前述説明したようにトナー流動性指数は3%~30%のトナーを用いてもトナー凝集・固化などのトナー劣化のない現像が可能であるので、高解像度でかつ色再現性の優れた高品位な画像を提供でき、信頼性に優れた多色画像形成装置が可能となる。

〈第2の発明の実施例4〉図28に第2の発明の実施例4を示す。

【0095】図28は多色画像形成可能な多色画像形成装置である。図に沿って説明すると、画像担持体である導電基板上に感光層を設けた感光ドラム21は、帯電器41により、一様に帯電される。次に、一色目マゼンタの画像情報に基づいた露光が、レーザ、LEDといった発光素子47により行われ、1色目マゼンタの静電潜像が形成される。次に、この潜像はマゼンタトナーの入った現像器40Mにより現像され、トナー可視化される。マゼンタトナー可視像形成後、感光ドラム21上のトナー像を担持する転写材53にマゼンタトナー像が転写される。感光ドラム21は再び帯電器41により一様に帯電され、次いで2色目のシアン画像情報に基づいて、発光素子47により露光が行われ、2色目のシアンの静電潜像が形成される。この潜像は、シアントナーが入った現像器40cにより現像され、トナー可視化される。シアントナー可視像形成後、感光ドラム21上のトナー像を担持する転写材53にマゼンタトナー像上にシアントナー像が転写される。以下、上述した工程と同様に、3色目イエローの静電潜像が形成され、イエロートナーの入った現像器40Yにより、4色目ブラックの静電潜像が形成され、ブラックトナーの入った現像器40Bにより、それぞれトナー可視像化され、トナー可視像化順に転写材53上にイエロートナー像、ブラックトナー像が順次転写される。マゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの4色トナー像が転写材53上に形成されると、転写帯電器49により転写紙52上に一括転写され、定着器51により定着され永久像を得る。一方、転写材53上の転写残りトナーは、転写ドラム53に接離可能なクリーナ54に内包されたファーブラシ55よりクリーニングされる。クリーナ54は、クリーニング時のみ転写ドラム53に当接し、それ以外は、転写ドラム53から離間している。なお、本実施例ではクリーナ54の転写ドラム53との接離方法をクリーナ器54全体の接離により達成しているが、接離方法はこの方法に限るものではない。

【0096】また、図28においては、感光ドラム21と感光ドラム21の周囲に固定配置された複数の現像器と帯電器41とクリーナ42が、一体ユニットとなった多色画像用のカラープロセスカートリッジ44を形成している。現像器40Y、40C、40M、40Bは本発明の現像装置であり、塗布ローラ32端部と現像室22側面内壁部材との間隙は2mm以下とされている。また、用いる非磁性一成分トナーのトナー流動性指数は3%~30%のトナーである。

10 【0097】上記構成の本実施例においては、塗布ローラ32端部と現像室22側面内壁部との間隙は2mm以下とすることで、前記説明したようにトナー流動性指数は3%~30%のトナーを用いてもトナー凝集・固化などのトナー劣化のない現像が可能であるので、高解像度でかつ色再現性の優れた高品位な画像を提供でき、信頼性に優れた多色画像形成装置が可能となる。

【0098】なお、本実施例では転写材53をドラム状構成で説明したが、転写体形状はこれに限ることなく、例えばベルト状であってもよい。

20 〈第2の発明の実施例5〉図29に実施例5を示す。図29は多色画像形成可能な多色画像形成装置である。

【0099】図に沿って説明すると、画像担持体である導電基板上に感光層を設けた感光ドラム21は、帯電器48により、一様に帯電される。次に、1色目マゼンタの画像情報に基づいた露光が、レーザ、LEDと近った発光素子47により行われ、1色目マゼンタの静電潜像が形成される。次に、この潜像はマゼンタトナーの入った現像器40Mにより現像され、トナー可視化される。マゼンタトナー可視像形成後、感光ドラム21は再び帯電器48により一様に帯電され、次いで2色目シアに基づいて、発光素子47により露光が行われ、2色目シアンの静電潜像が形成される。この潜像は、シアントナーが入った現像器40Cにより現像され、トナー可視化される。以下、上述した工程と同様に、3色目イエローの静電潜像が形成され、イエロートナーの入った現像器40Yにより、トナー可視像化される。マゼンタ、シアン、イエローの3色トナー像が感光ドラム21上に形成されると、転写帯電器49により転写紙52上に一括転写され、定着器51により定着され永久像を得る。一方、感光ドラム21上の転写残りトナーは、感光ドラム21に接離可能なクリーナ42によりクリーニングされる。クリーナ42は、クリーニング時のみ感光ドラム21に当接し、それ以外は、感光ドラム21から離間している。なお、本実施例ではクリーナ42の感光ドラム21との接離方法をクリーニングブレード30の接離により達成しているが、接離方法はこの方法に限るものではない。

40 【0100】また、図29においては、感光ドラム21と感光ドラム21の周囲の固定配置された複数の現像器と帯電器48とクリーナ42が、一体ユニットとなった多色画像用のカラープロセスカートリッジ44を形成

している。現像器 40Y、40C、40M、は本発明の現像装置であり、塗布ローラ 32 端部と現像室 22 側面内壁部との間隙は 2mm 以下とされている。また、用いる非磁性一成分トナーのトナー流動性指数は 3%~30% のトナーである。

【0101】上記この本実施例においては、塗布ローラ 32 端部と現像室 22 側面内壁部との間隙は 2mm 以下とすることで、前記説明したようなトナー流動性指数は 3%~30% のトナーを用いてもトナー凝集・固化などのトナー劣化のない現像が可能であるので、高解像度で且つ色再現性の優れた高品位な画像を提供でき、信頼性に優れた多色画像形成装置が可能となる。

【0102】なお、本実施例においては、感光体をドラム状感光体を用いて説明したが、感光体形状はこれに限ることなく、例えばベルト状感光体を用いても差し支えない。

〈第 3 の発明の実施例 1〉図 33 は、本発明に係る画像形成装置のカラーのプロセスカートリッジ 67 の断面図を示している。このプロセスカートリッジ 67 による画像形成プロセスは、図 40 に図示するカラープロセスカートリッジ 67 によるときと同様であり、その説明を省略する。

【0103】本実施例において、感光ドラム 61 の回転に伴う気流の発生を抑制するために、感光ドラム 61 の回転方向の最上流側に位置する現像器 64、すなわち、イエロー現像器 64A の上流に、気流規制部材 77 を配設している。感光ドラム 61 と各現像器 64 との間には、気流規制部材 77 の下流側に現像領域 S が形成される。なお像担持体 1 の周囲の現像領域 S 以外の箇所は非現像領域となる。この気流規制部材 77 は、一端が現像器 64A に固定され、もう一端が感光ドラム 61 に現像器長手方向にわたり接触（当接）している。気流規制部材 77 としては、ウレタンゴム、シリコンゴム等のゴム部材の成形品、PET 等の可撓性プラスチック、ポリカーボネイト等の工業用プラスチック、リン青銅、ステンレス鉾等の金属板が適宜用いられている。

【0104】また気流規制部材 77 の感光ドラム 61 に当接する面を、図 34 に示すように曲率を持たせることで、感光ドラム 61 を傷付けることなく気流を抑制することが可能となる。以上説明したように、感光ドラム 61 の回転方向最上流位置の現像器 64A の上流側に気流規制部材 77 を設けることで、感光ドラム 61 の回転に伴って発生する気流を現像領域 S に送り込むことなく抑制することが可能となり、トナー飛散を防止できる。なお、本実施例においては気流規制部材 77 を感光ドラム 61 に当接させた例を説明したが、実験によると、必ずしも当接させる必要はなく、気流規制部材 77 を感光ドラム 61 に近接させる、すなわち、気流規制部材 77 と感光ドラム 61 との間隙を例えば 1mm 程度に保つ場合であっても、十分な効果を得られることが分かった。

【0105】なお、本実施例は、磁性トナーを用いても同様な効果があることはいうまでもない。

〈第 3 の発明の実施例 2〉図 37 に第 3 の発明の実施例 2 を示す。なお、実施例 1 と同じ部材には同じく同様の符号を付してその説明を省略する。

【0106】本実施例においては画像形成上頻繁に使用される、例えばブラックのようなトナーをプロセスカートリッジ 67 から個別に独立して着脱自在にすることで、ブラックトナーが消費されてなくなった場合には、そのブラック現像器（補助現像器）64E を交換しさえすればよく、プロセスカートリッジ全体の交換に比して、コストが低くなるという利点がある。また、プロセスカートリッジ内に 4 個の現像器を内包する場合に比して重量を軽くすることが可能となり持ち運びの際プロセスカートリッジ 67 を落下させてしまう等の不慮の自己の発生の可能性を低減できる。

【0107】以下図 35 を用いて説明すると、カートリッジ容器 67a 内に感光ドラム 61、帯電器 62、イエロー現像器 64A、シアン現像器 64B、マゼンタ現像器 64C、クリーニング器 65 が一体的に組み付けられ、さらにプロセスカートリッジ 67 に着脱自在なブラック現像器 64E が感光ドラム 61 に他の現像器 64 と同様に 50~500 $\mu$ m の間隙を有しながら配置されている。さらにブラック現像器 64E の感光ドラム 61 の回転方向の現像領域 S よりも上流側に補助気流規制部材 78 が設けられている。補助気流規制部材 78 は、気流規制部材 77 と同様その一端を現像器 64E の容器に固設され、他の一端は、感光ドラム 61 に当接、もしくは 1mm 以下の間隙を有しながら配置されている。補助気流規制部材 78 の材質は気流規制部材 77 と同様なものが使用可能である。

【0108】本実施例においては、プロセスカートリッジ 67 に着脱自在な現像器 64E を用いる画像形成装置を示すが、ブラック現像器 64E がプロセスカートリッジ 67 に着脱可能であるため、プロセスカートリッジ 67 とブラック現像器 64E との間に空間ができてしまう。この空間があると、気流規制部材 77、イエロー現像器 64A、マゼンタ現像器 64C で抑制されていた感光ドラム 61 の回転に伴う気流が再び発生し、ブラック現像器 64E の現像領域に気流が入り込みトナー飛散を招く虞れがある。そこで補助気流規制部材 78 ブラック現像器 64E の現像領域の上流側に設けることで、気流規制部材 77 と同様の効果が得られトナーの飛散を防止することができる。

〈第 3 の発明の実施例 3〉図 36 に本発明の実施例 3 を図示する。なお、実施例 2 と同じ部材には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0109】本実施例において、図 37 に示すように気流規制部材 77、補助気流規制部材 78 の少なくとも感光ドラム 61 に当接する部分（対向する部位）に、摩擦

抵抗が小さくかつ摩擦性に優れた材料から構成されたドラム保護部材79が設けられている。ドラム部材79としては、PTFE、POM等の材料が用いられている。

【0110】ドラム保護部材79を、気流規制部材77、に適用することで、トナー飛散防止をするとともに、感光ドラム61の傷つきを防止することが可能となり、安定して気流の発生を防止できる。

【0111】なお、上記説明した気流規制部材を各現像器64に適用しても同様な効果があることがあることはいうまでもない。

〈第2発明の実施例4〉図42に第2発明の実施例4を示す。なお、実施例1と同じ部材は同じ符号を付してその説明を省略する。本実施例においては、気流規制部材80は図43に示すようにスリーブ72両端部にのみ配されていることを特徴とする。同図において82は、スリーブ上のトナー塗布領域、81は端部シールである。ここでスリーブ72上のトナーの帯電量が低い場合、スリーブ72に対する鏡映力及び現像バイアスが印加されたときにトナーに働く電界による力が弱くなるため飛散トナーを発生しやすくなり、特に磁器拘束力の働かない非磁性トナーにおいては顕著である。このような状態で感光ドラム61の回転に伴う気流が、直接現像領域Sに入り込むとトナー飛散が助長されトナー混色の虞れがあった。このような場合、第1発明から第3発明の実施例に説明した、現像器長手方向にわたる気流規制部材77を用いることにより、トナー飛散及びトナー混色が防止できる。本実施例においては、トナーの帯電量が $-10\mu\text{C/g} \sim -25\mu\text{C/g}$ と適度なときに用いることが可能な気流規制部材80である。上記帯電量の範囲にあってはトナーのスリーブ72に対する鏡映力及びトナーに働く電荷の力も強くなり、感光ドラム61からの気流が直接現像領域Sに入り込んでも過度なトナーの飛散、混色を招くことはない。しかしながら、図44に示すように気流の流れは中央部では矢印Aのように回転方向に沿って生じるが、スリーブ端部では気流は矢印Bのように外側に移動しようとする。したがって、本実施例の気流規制部材80の取付位置により、気流が現像領域Sで外側に拡がり、トナーが端部シール51まで達し最悪の場合トナーがシールに入り込み融着を招く虞れがある。そこで図45に示すように、感光ドラム61、スリーブ72を回転させ気流規制部材80を感光ドラム61の回転方向上流側に配置し線香の煙を用いて気流を観察した。このとき気流規制部材80と感光ドラム61とスリーブ72の最近接位置との距離をh1、気流規制部材80端部から拡がった煙の最も拡がった位置迄の距離をh2としたとき、この関係をグラフ化すると図45のようになる。図45から分かる用に、hとdの間には $h1 \approx h2$ なる関係がある。したがって、気流規制部材80の高さ方向取付位置xはスリーブ端部シール81とトナー塗布領域82との距離yに応じてxとyがほぼ等しい

位置、好ましくは $x < y$ なる位置にすることで、外側に向かって流れる気流により端部シール81までトナーを飛散させることがなくなる。なお、図46に示した実験はプロセススピードを $40\text{mm/sec} \sim 120\text{mm/sec}$ に可変にしたときも同様な結果が得られた。

【0112】以上説明した気流規制部材80を用いることで、端部のみに気流規制部材80を感光ドラム61に当接することが可能となるため、画像領域Sの感光ドラム表面を傷つけることなく、傷の発生によるピンホールやクリーニング不良を防止できる利点を有する。

【0113】また、第3の発明において実施例2及び実施例3に説明した構成を用いることが可能であることはいうまでもない。

【0114】

【発明の効果】

〈第1の発明の効果〉以上説明したように、第1の発明によると、現像スリーブに現像バイアスが印加される前に、予め、現像スリーブを回転させることにより、現像バイアス印加時にトナーは十分な電荷量を保持し、トナー飛散を引き起こすことなく、高品位画像を得ることが可能になった。

〈第2の発明の効果〉第2の発明によると、一成分現像剤、特にトナー流動性指数が3%~30%のトナーを用いてもトナー凝集・固化などのトナー劣化のない現像画可能であるので、解像度に優れた高品位な画像が得られる。更に、本発明の現像装置においては、非磁性一成分トナーの適用できるため、多色画像形成が可能になりトナー劣化のない、高解像度で且つ色再現性の優れた高品位な画像を提供でき、信頼性に優れた多色画像形成装置が可能となる。さらに、現像装置の小型化が可能であるため、プロセスカートリッジ化が容易であると共に、多色画像形成の可能なカラープロセスカートリッジ化も図れる利点を奏する。

〈第3の発明の効果〉第3の発明によると、複数の現像器を像担持体（感光ドラム）の周囲に配置した画像形成装置において、像担持体の回転に伴う気流の発生を、気流規制部材を設けることで防止し、トナーの飛散を防げるという効果がある。さらに、気流規制部材の像担持体に当接する部分に、低摩擦部材を使用することで、像担持体を傷付けることもなく安定してトナー飛散が防止できるという効果もある。

【0115】また、端部のみに気流規制部材を感光ドラムに当接することが可能となるため、画像領域の感光ドラム表面を傷付けることなく、傷の発生によるピンホールやクリーニング不良を防止できる利点をも有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1発明の実施例1のトナーの現像機構の概略を示す縦断面図。

【図2】他の現像機構の概略を示す縦断面図。

【図3】さらに別の現像機構の概略を示す縦断面図。

【図4】図1に図示する現像機構にタイマを装着した状態を示す縦断面図。

【図5】放電時間とトナー平均電荷量との関係を示す図。

【図6】図1に図示する現像機構に使用度数カウンタを装着した状態を示す縦断面図。

【図7】使用枚数とスリーブ空回転時間との一般的な関係を示す図。

【図8】使用枚数とスリーブ空回転時間との関係を示す図。

【図9】従来の現像機構の概略を示す縦断面図。

【図10】吸熱ピークとガラス転移温度 $T_g$ との関係を示す図。

【図11】スリーブ空回転時間とトナー平均電荷量との関係を示す図。

【図12】図1に図示する現像機構に温・湿度センサを装着した状態を示す縦断面図。

【図13】相対湿度とスリーブ空回転時間との関係を示す図。

【図14】図1に図示する現像機構にタイマ及び温・湿度センサを装着した状態を示す縦断面図。

【図15】放置時間とトナー平均電荷量との関係を示す図。

【図16】湿度が変化したときの放置時間とトナー平均電荷量との関係を示す図。

【図17】相対湿度と放置時間との関係を示す図。

【図18】画像形成部材をカートリッジ化した状態を示す縦断面図。

【図19】湿度が変化したときの放置時間とスリーブ空回転時間との関係を示す図。

【図20】湿度が変化したときの使用枚数とスリーブ空回転時間との関係を示す図。

【図21】湿度が変化したときのスリーブ空回転時間とトナー平均電荷量との関係を示す。

【図22】第2発明の実施例1の現像器の縦断面図。

【図23】同じく現像器構成背面説明図。

【図24】間隙と流動性指数との関係を示す図。

【図25】同じく実施例2の現像器構成背面説明図。

【図26】同じくトナー返し部材の概略斜視図。

【図27】同じく実施例3の現像器の縦断面図。

【図28】同じく実施例4の現像器の縦断面図。

【図29】同じく実施例5の現像器の縦断面図。

【図30】従来の現像器の縦断面図。

【図31】同じく従来の現像器の縦断面図。

【図32】同じく従来のカラー画像形成装置の縦断面図。

【図33】第3の発明の実施例1の画像形成装置に装着したプロセスカートリッジを示す縦断面図。

【図34】同じく気流規制部材の側面拡大図。

【図35】プロセスカートリッジの外に独立した現像器を装着した状態を示す縦断面図。

【図36】気流規制部材の先端に取り付けたドラム保護部材を示す断面図。

【図37】同じく拡大図。

【図38】従来の現像器を示す縦断面図。

10 【図39】別の従来の現像器を示す縦断面図。

【図40】従来の現像器を示す縦断面図。

【図41】(a), (b)は間隙と気流との関係を示す原理図。

【図42】気流規制部材の他の実施例を示す縦断面図。

【図43】気流規制部材の構成を示す平面図。

【図44】気流の流れを示す平面図。

【図45】気流規制部材の位置と気流との関係を示す平面図。

20 【図46】気流規制部材の位置と煙の到達距離との関係を示す図。

【符号の説明】

1 静電潜像担持体 (感光ドラム)

2 a、2 b、2 c、2 d

現像剤担持体 (現像ローラ)

6 a、6 b、6 c、6 d

現像器

1 6 湿度検知手段 (温・湿度センサ)

1 8 電源手段 (現像バイアス電源)

2 2 現像室

30 3 0 現像剤担持体 (現像スリーブ)

3 2 現像剤塗布部材 (塗布ローラ)

4 4 プロセスカートリッジ

6 1 像担持体 (感光ドラム)

6 4、6 4 A、6 4 B、6 4 C、6 4 D 現像器

6 4 E 補助現像器

6 5 クリーニング手段 (クリーニング器)

6 7 プロセスカートリッジ

7 7 気流規制部材

7 8 補助気流規制部材

40 7 9 対向部位 (ドラム保護部材)

8 0 現像剤端部シール部材

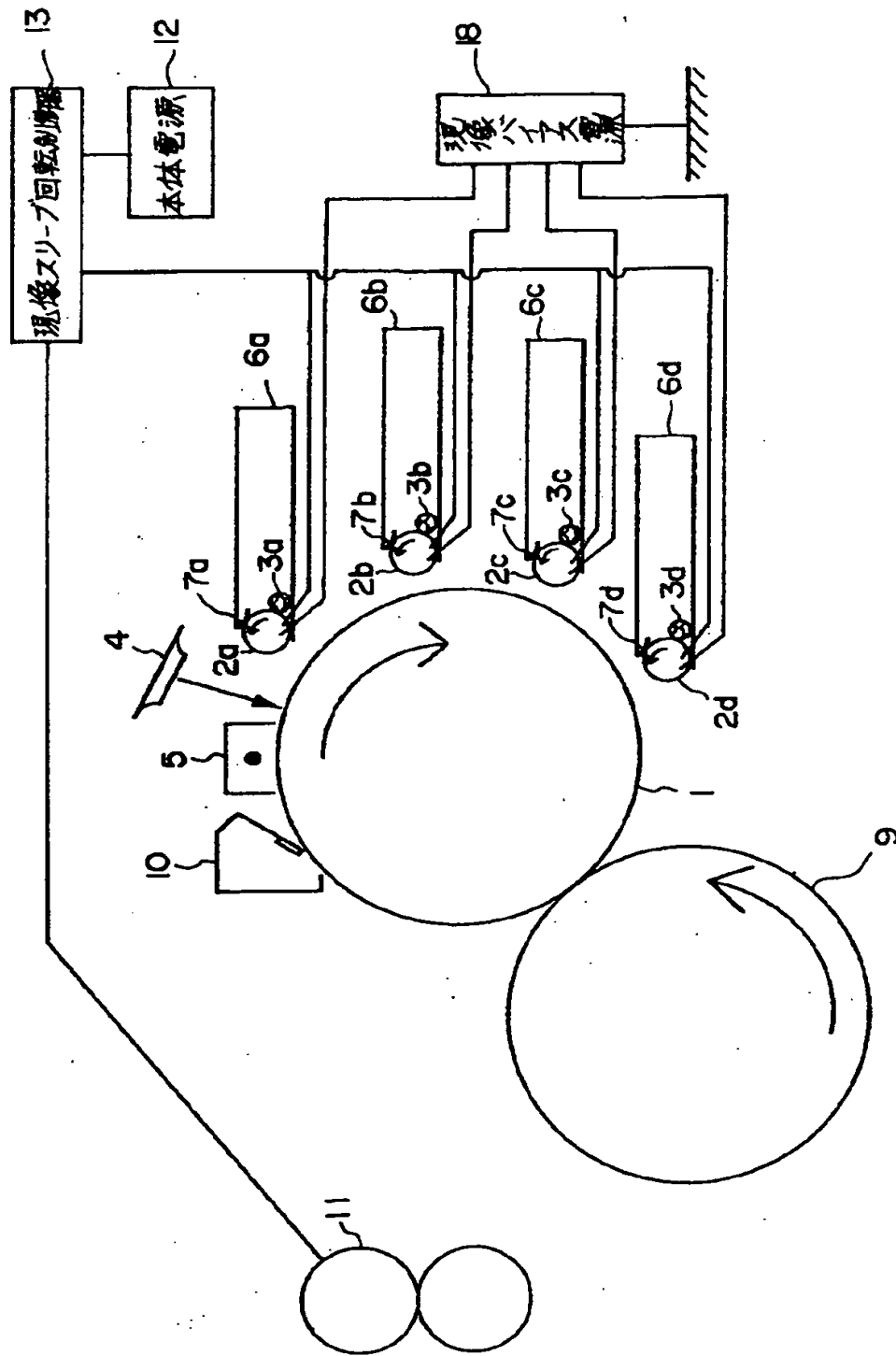
8 2 現像剤塗布領域 (トナー塗布領域)

h 1 第1距離

h 2 第2距離

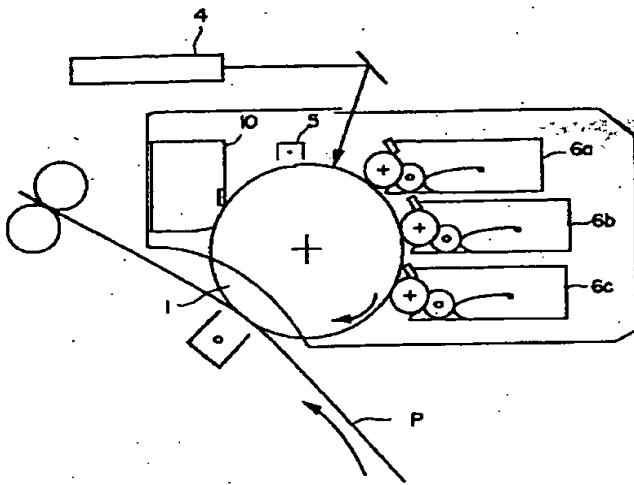
S 現像領域

【図1】

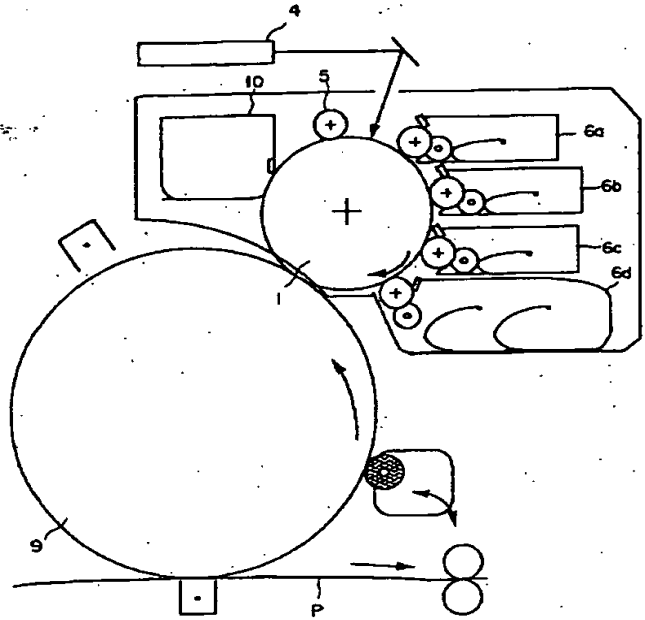




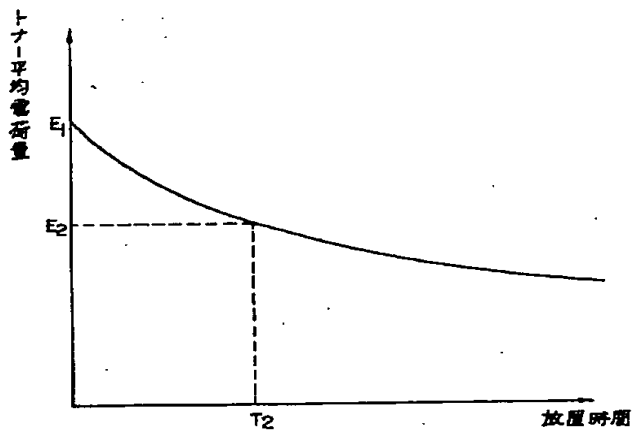
【図2】



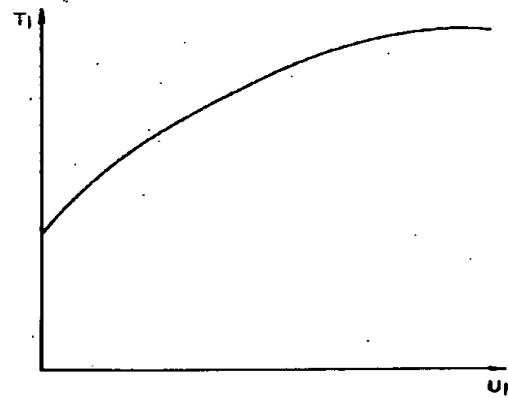
【図3】



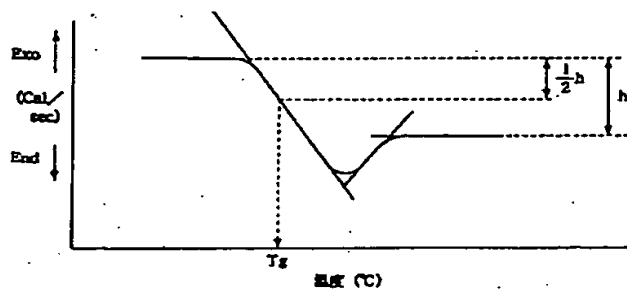
【図5】



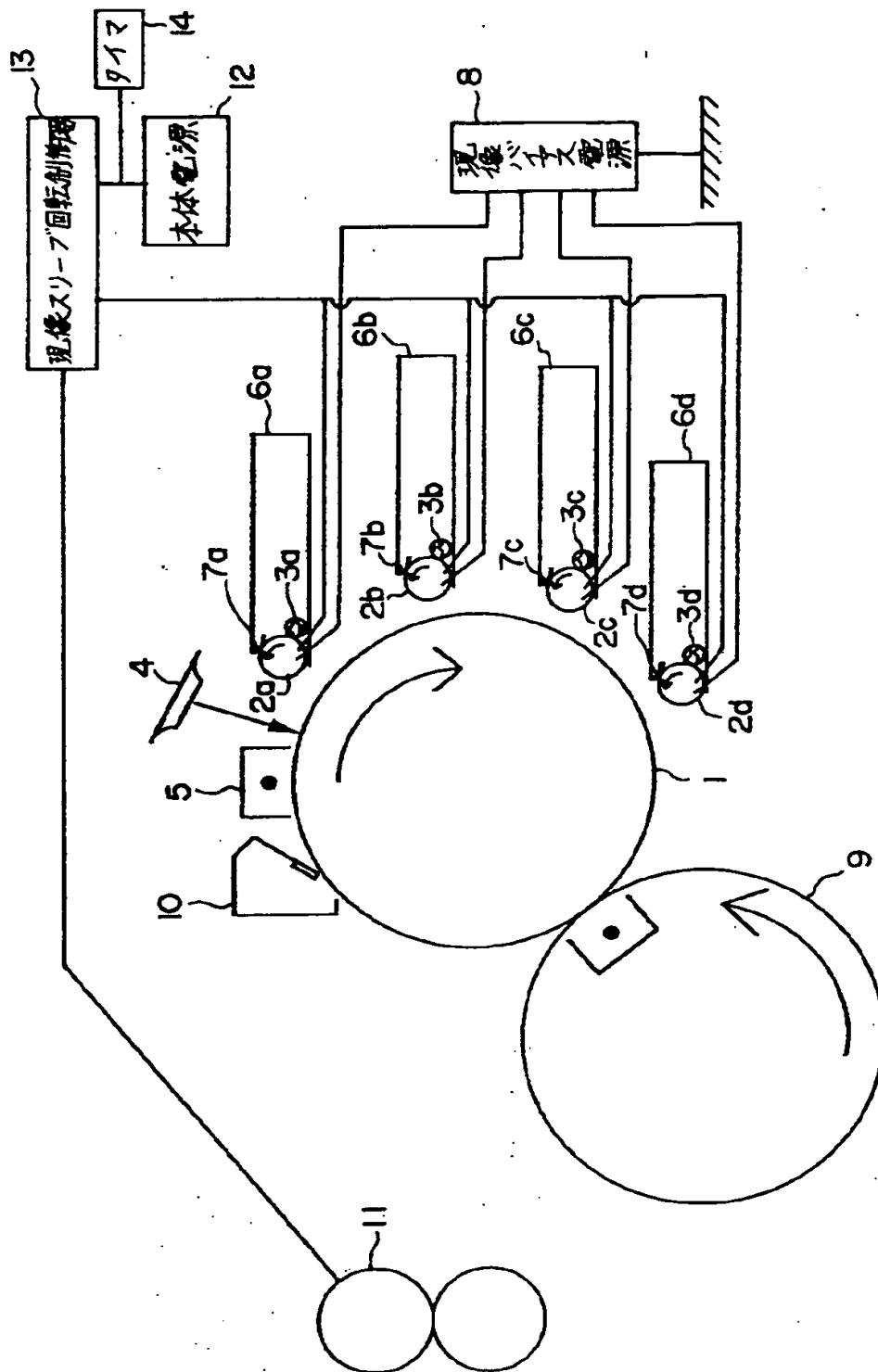
【図7】



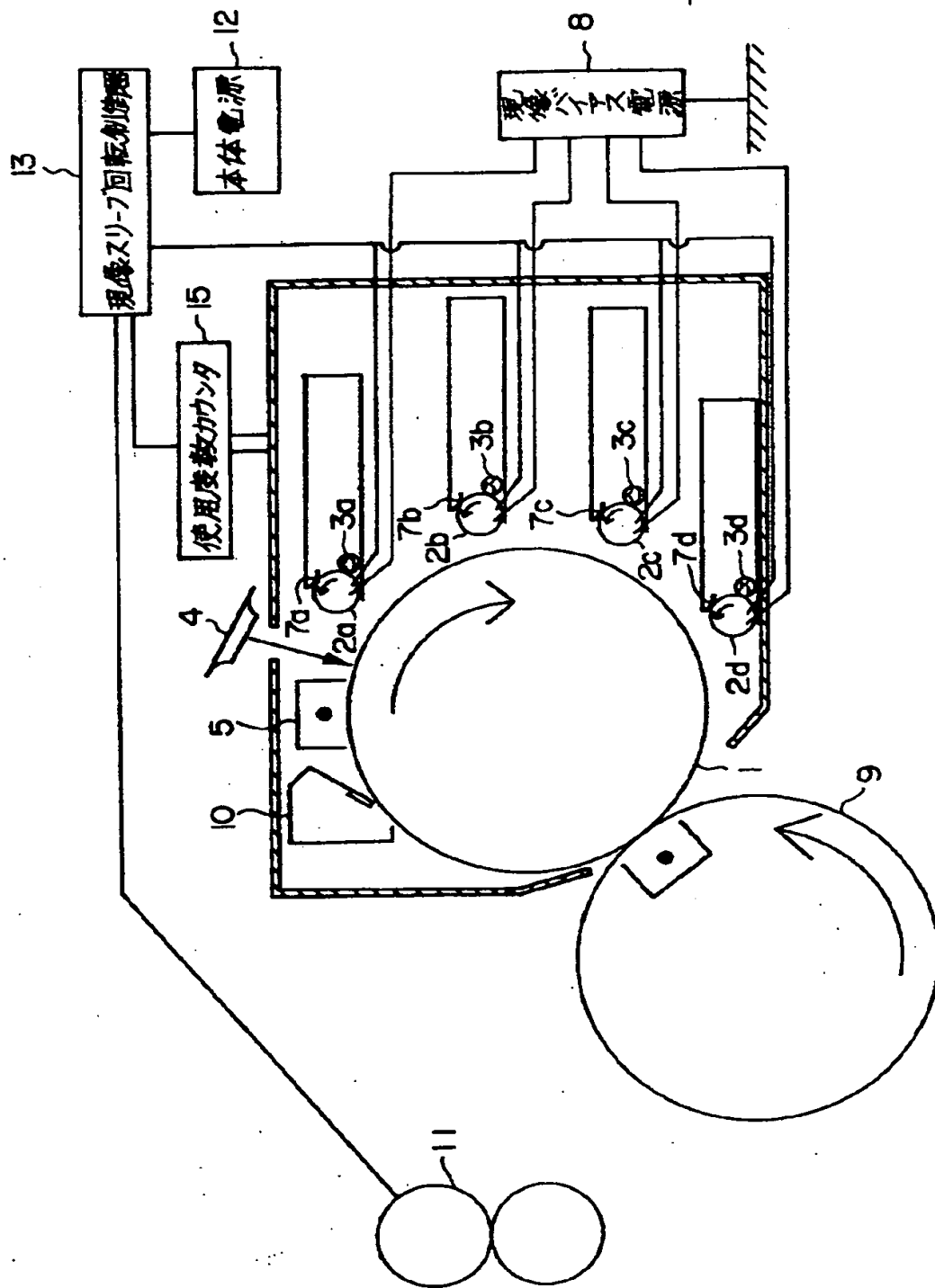
【図10】



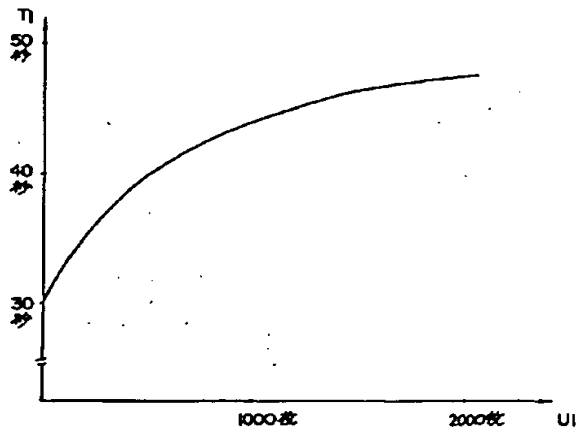
【図 4】



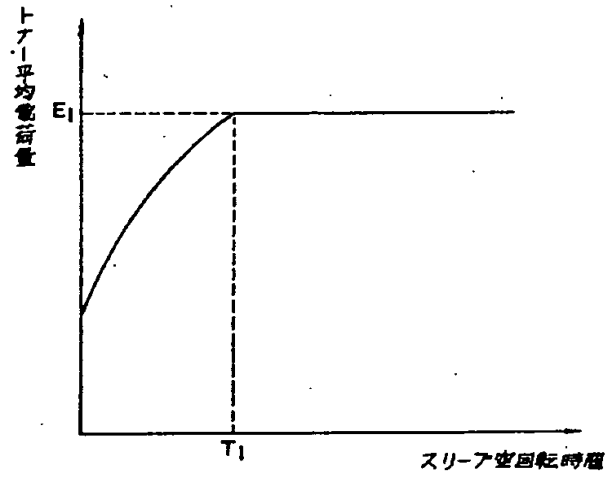
【図6】



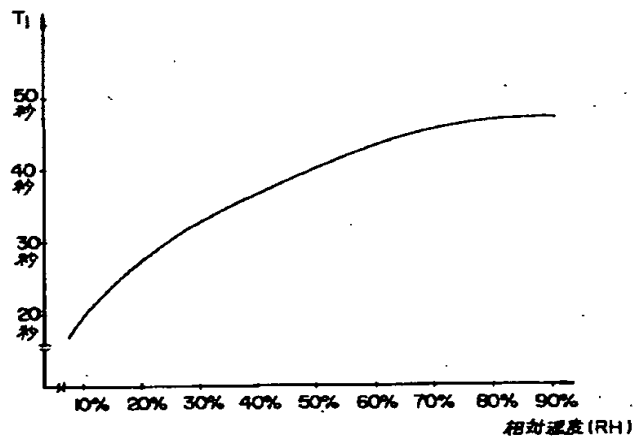
【図8】



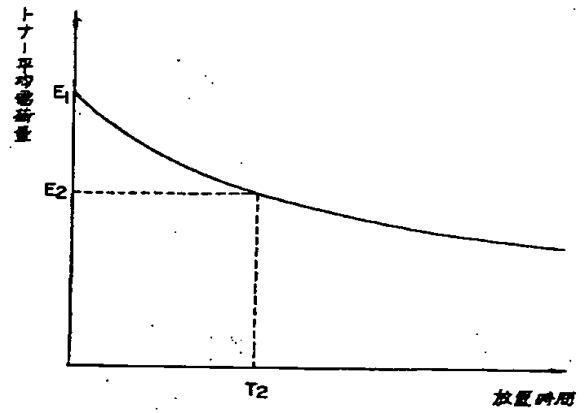
【図11】



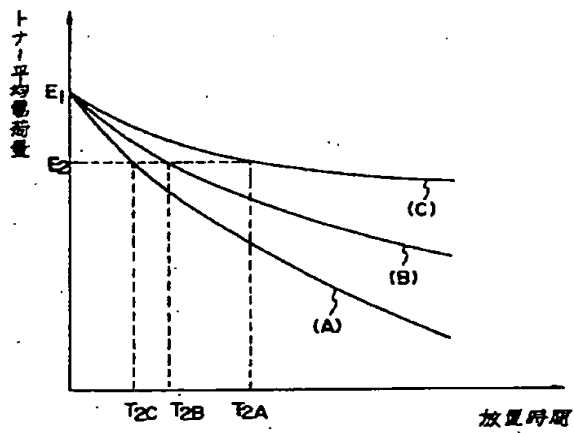
【図13】



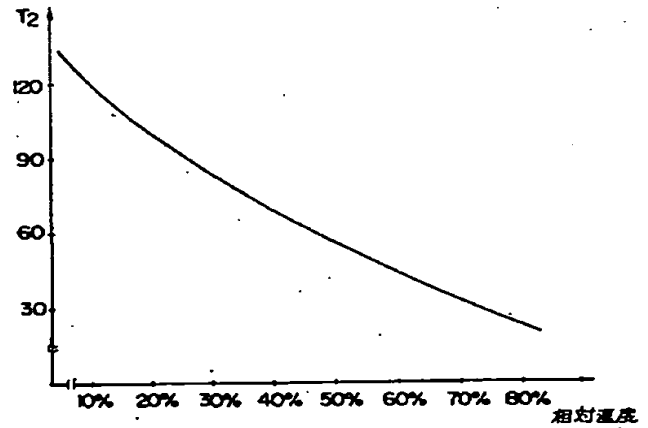
【図15】



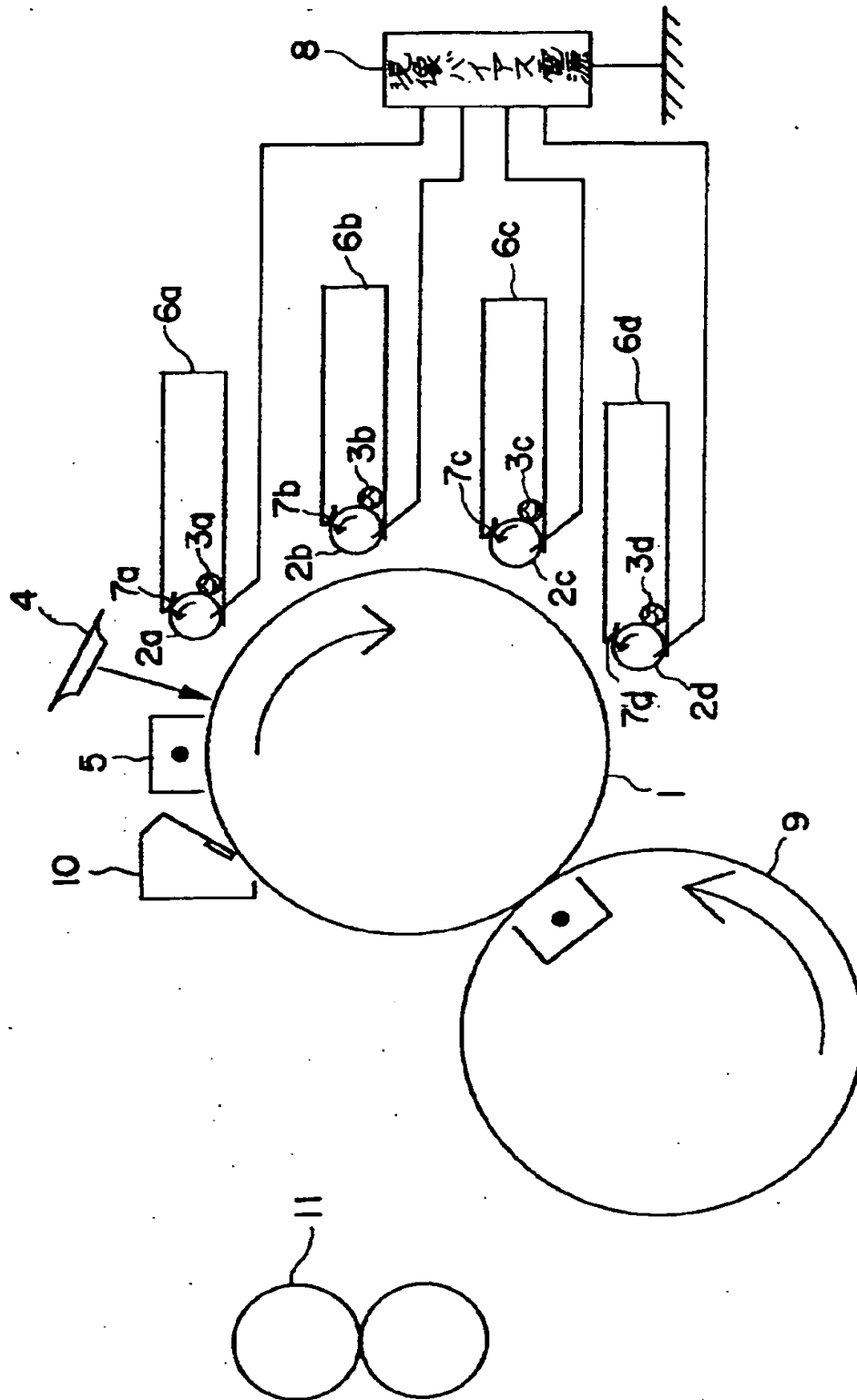
【図16】



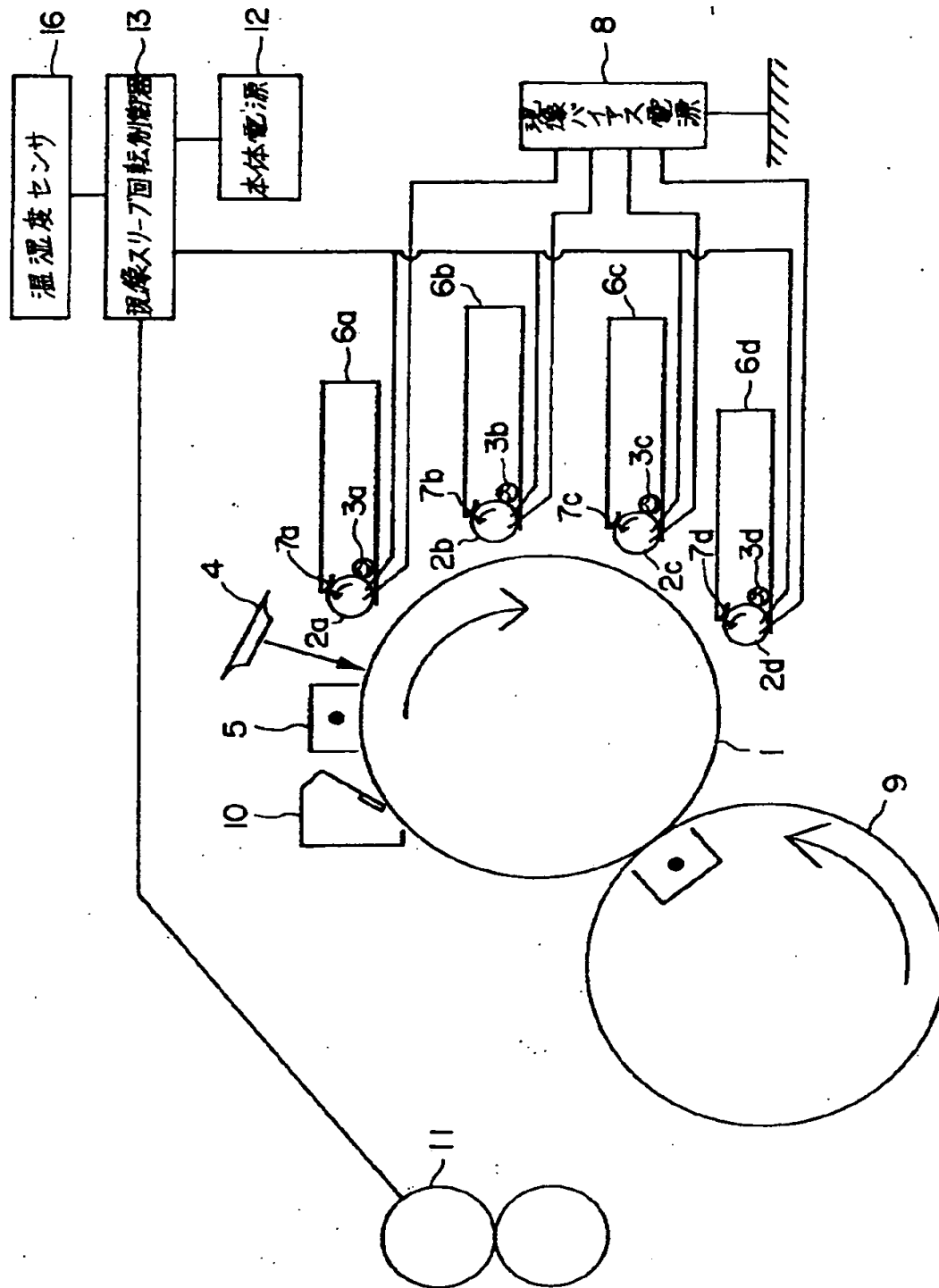
【図17】



【図9】



【図12】

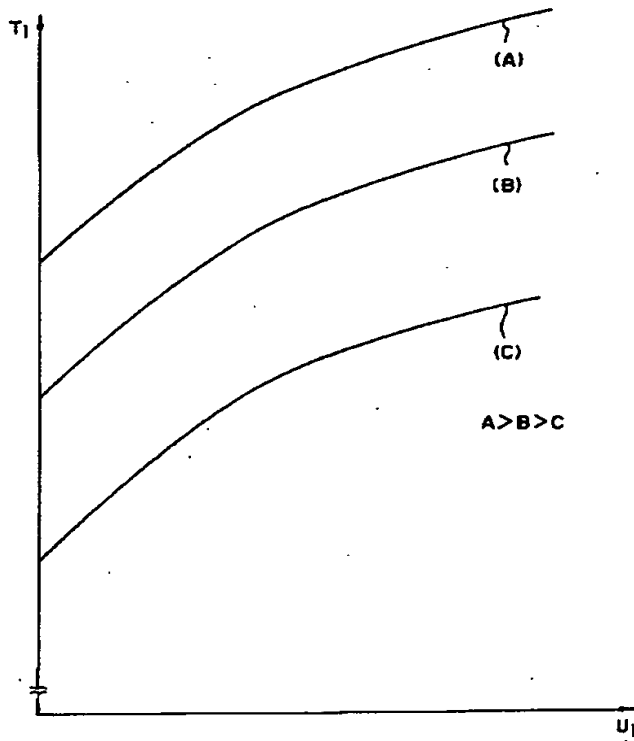


[illegible]

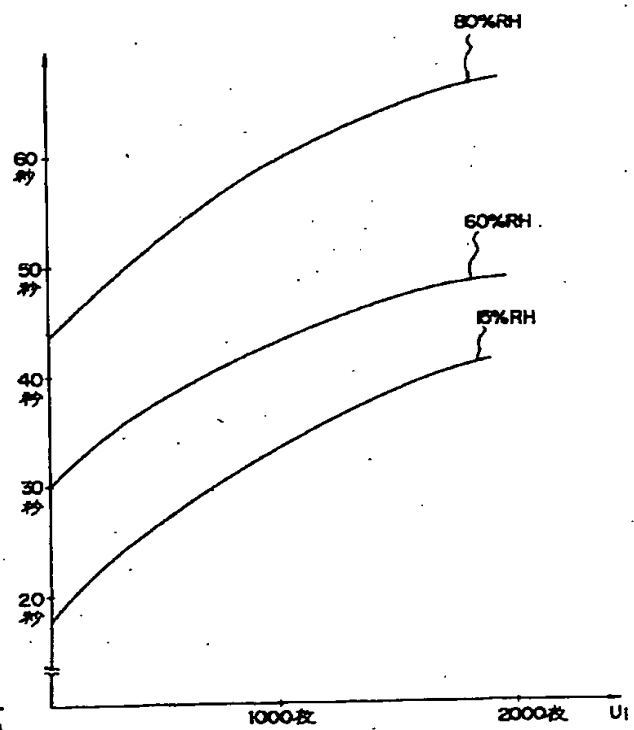




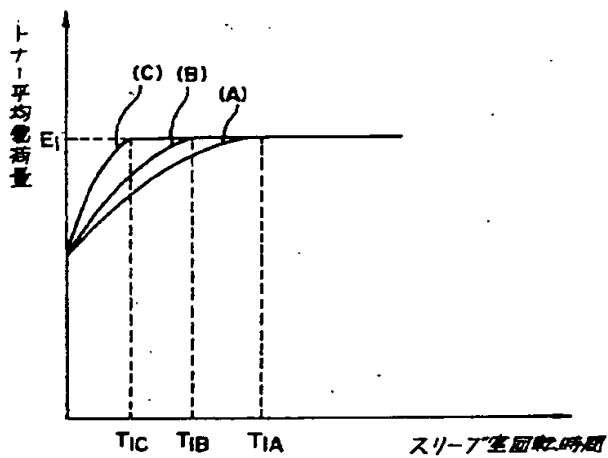
【図19】



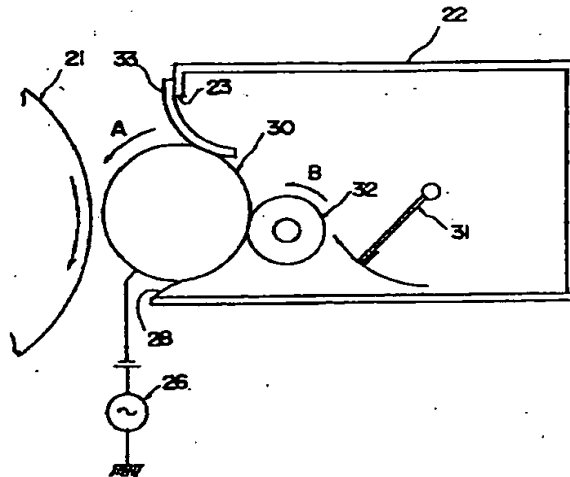
【図20】



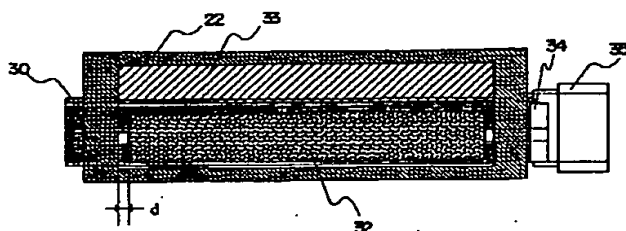
【図21】



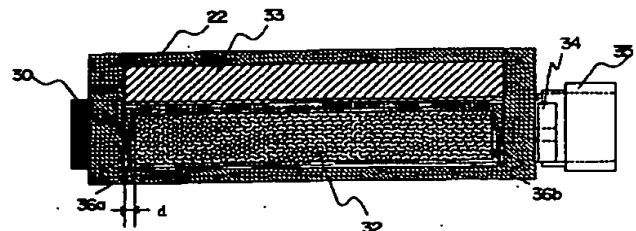
【図22】



【図23】



【図25】



【図24】

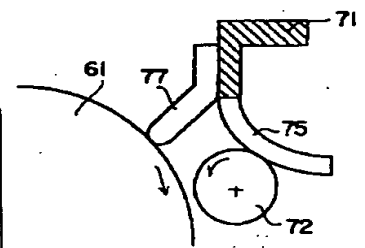
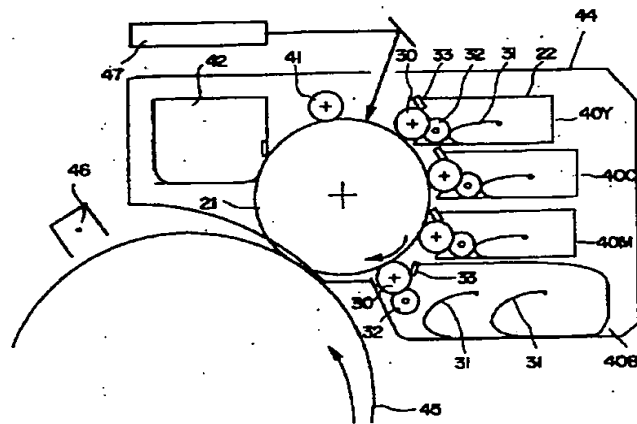
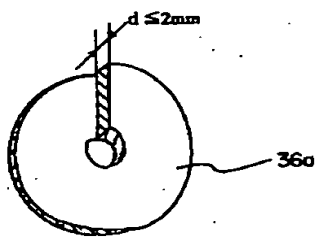
表1

			間隙 d (mm)					
			0mm	1mm	2mm	3mm	4mm	5mm
流動性指数 (%)	3%	トナー	○	○	○	△	×	×
		画質	○	○	○	○	○	○
	5%	トナー	○	○	○	△	×	×
		画質	○	○	○	○	○	○
	11%	トナー	○	○	○	△	△	×
		画質	○	○	○	○	○	○
	20%	トナー	○	○	○	○	△	△
		画質	○	○	○	○	○	○
	25%	トナー	○	○	○	○	△	△
		画質	○	○	○	○	○	○
	30%	トナー	○	○	○	○	△	△
		画質	○	○	○	○	○	○
	35%	トナー	○	○	○	○	○	○
		画質	△	△	△	△	△	△
	40%	トナー	○	○	○	○	○	○
		画質	×	×	×	×	×	×

【図26】

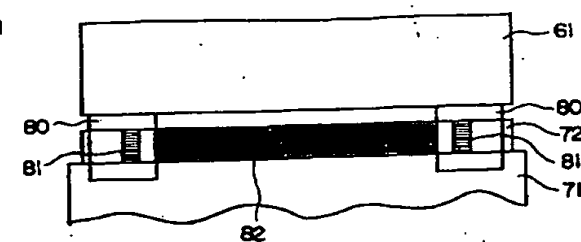
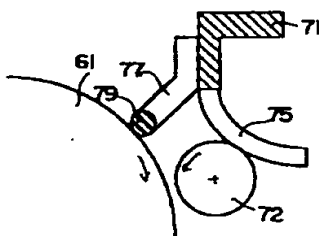
【図27】

【図34】

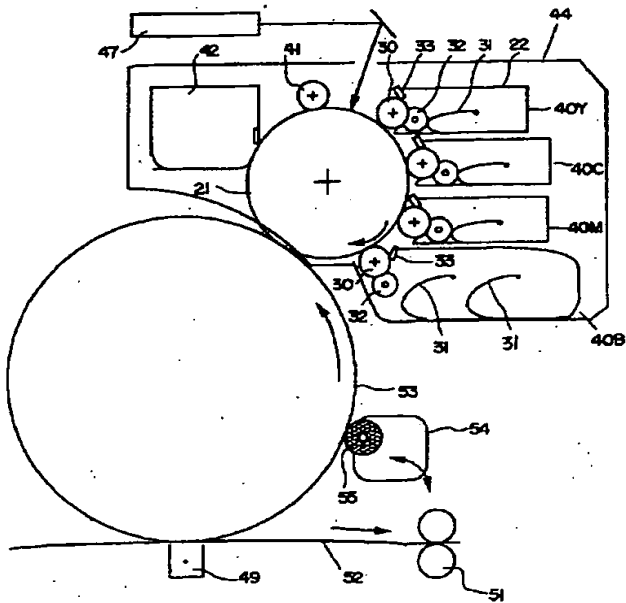


【図37】

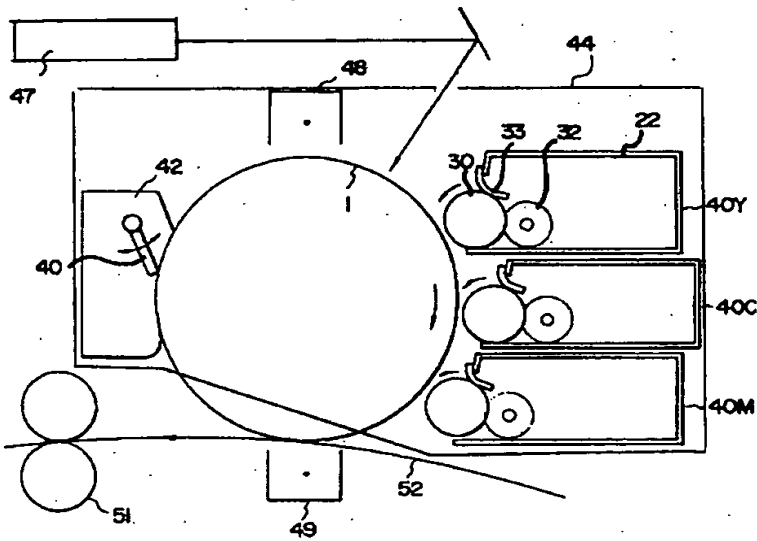
【図43】



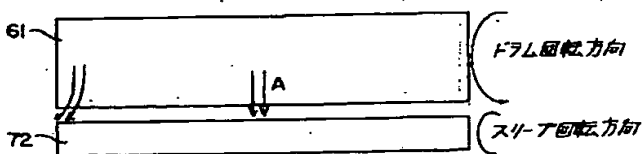
【図28】



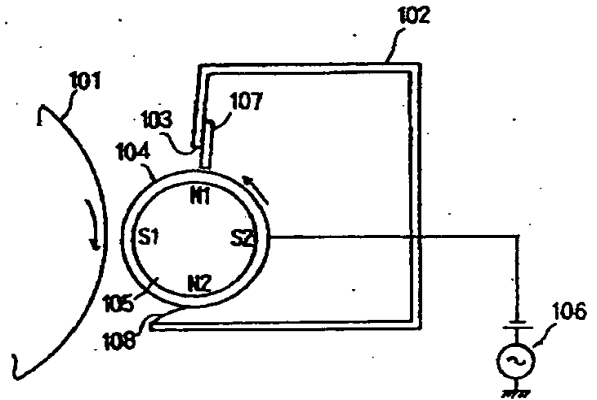
【図29】



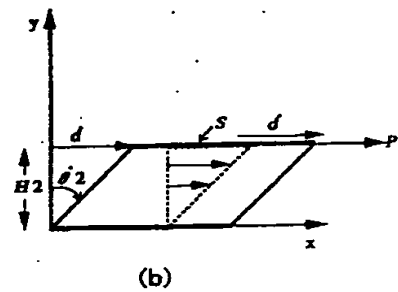
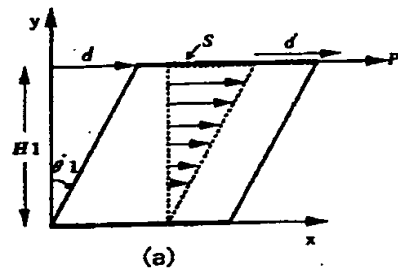
【図44】



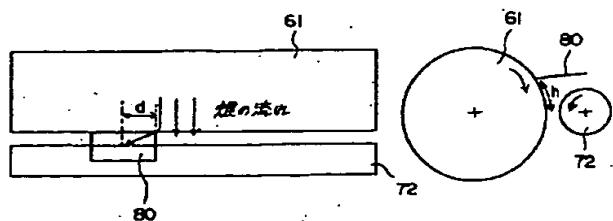
【図30】



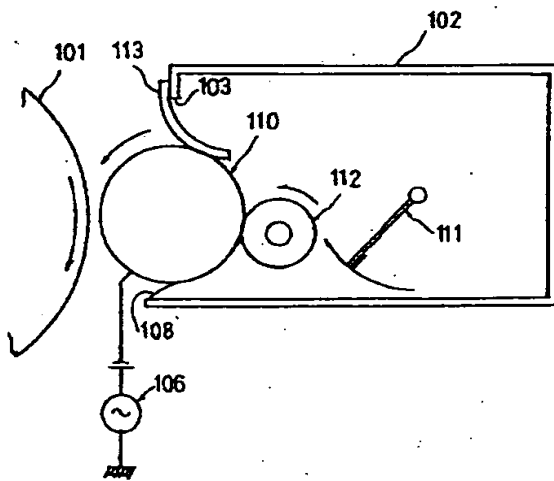
【図41】



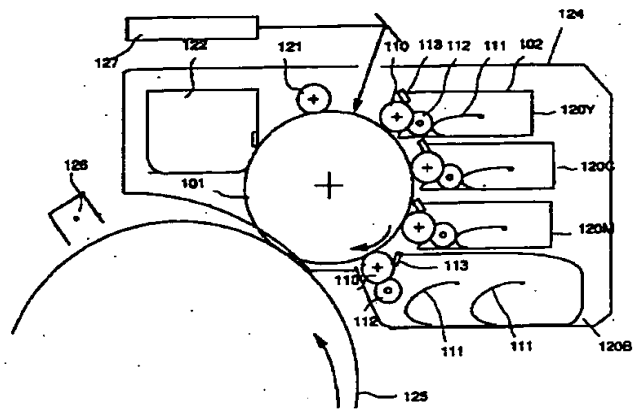
【図45】



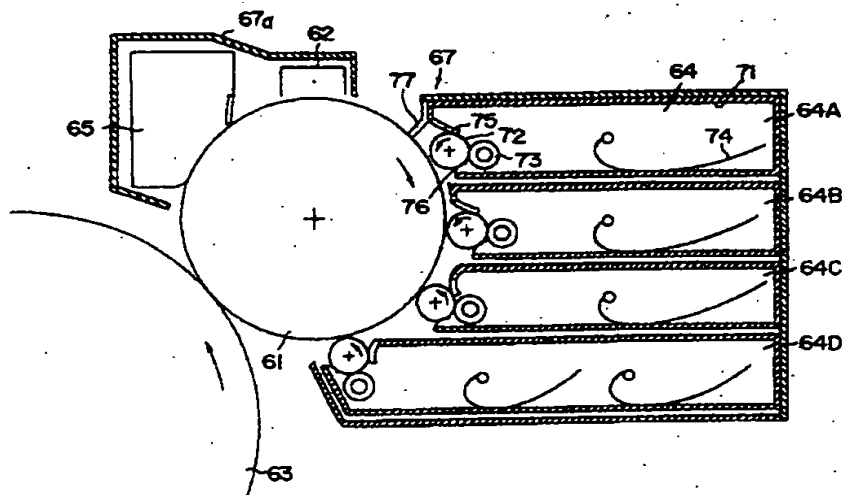
【図 3 1】



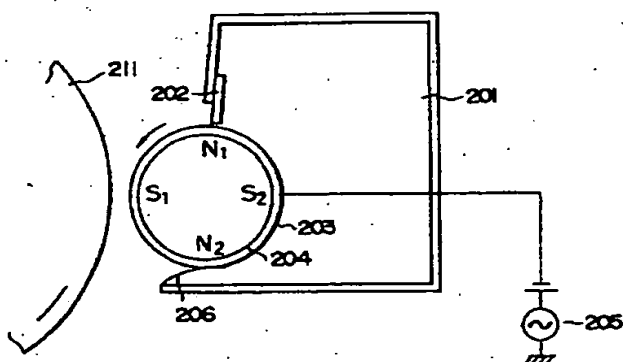
【図 3 2】



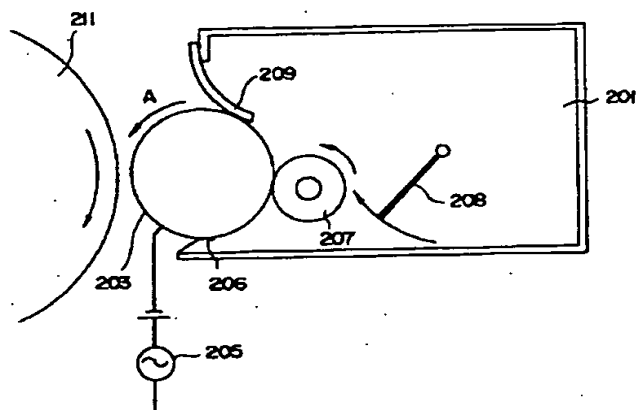
【図 33】



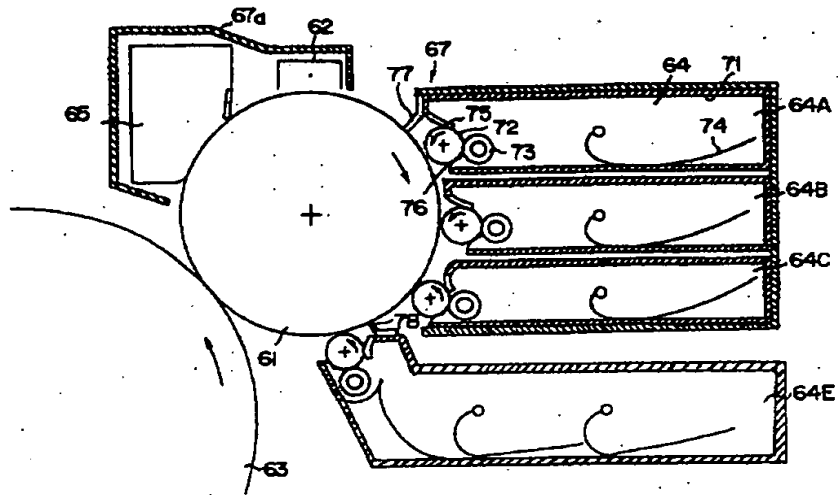
【图 38】



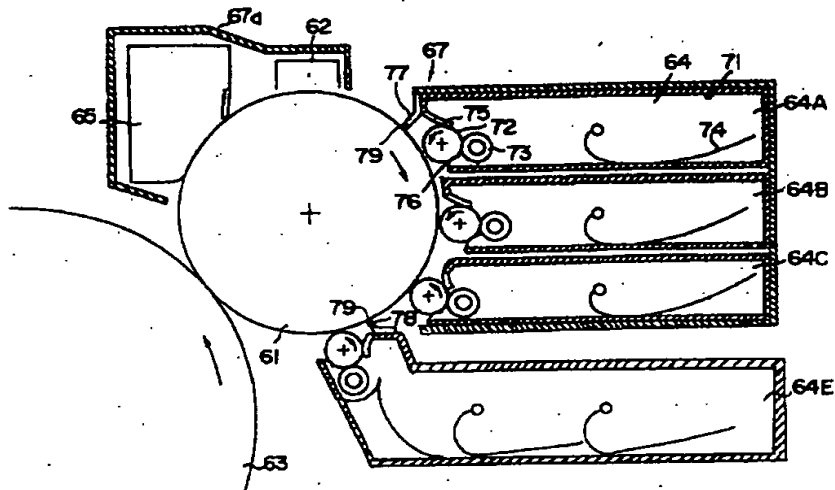
【图 39】



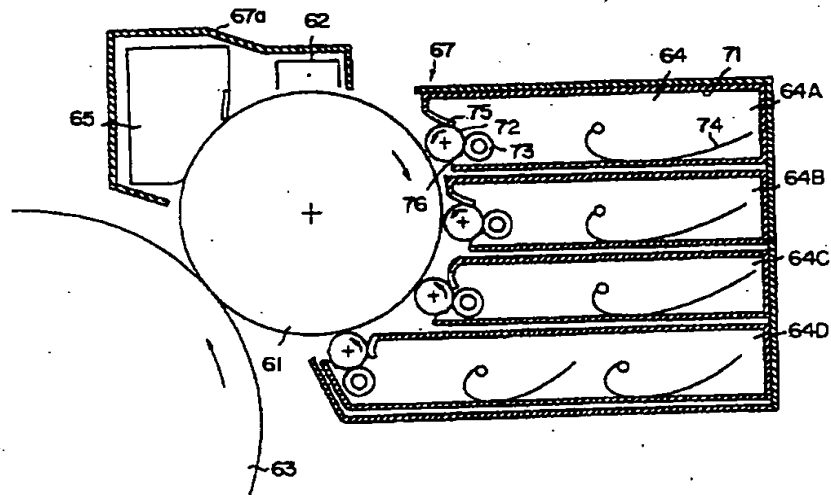
【図35】



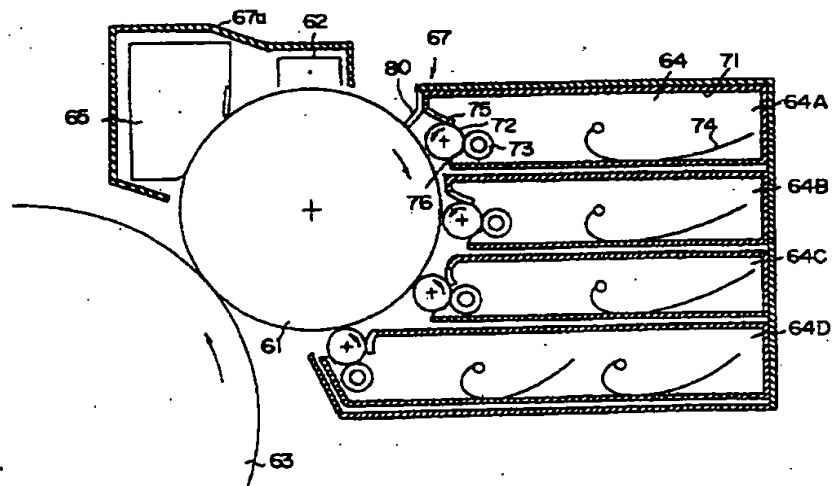
【図36】



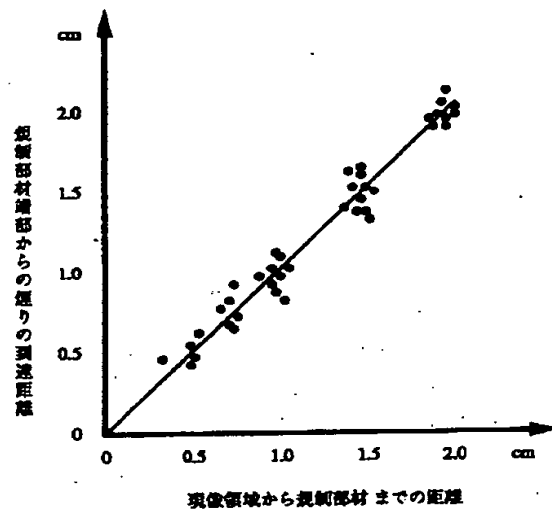
【図40】



【図42】



【図46】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G	15/01	1 1 3 Z		
	15/06	1 0 1		
	21/00	1 1 1		
(72) 発明者	斎藤 益朗		(72) 発明者	内山 明彦
	東京都大田区下丸子3丁目30番2号			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
	キヤノン株式会社内			キヤノン株式会社内
(72) 発明者	加藤 基		(72) 発明者	小林 達也
	東京都大田区下丸子3丁目30番2号			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
	キヤノン株式会社内			キヤノン株式会社内
			(72) 発明者	藤井 春夫
				東京都大田区下丸子3丁目30番2号
				キヤノン株式会社内